

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUKSEN MONISTESARJA

Nro 225

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON
TUTKIMUSOHJELMA 1990

~~AI~~
~~VE SI~~

V E S I - J A Y M P Ä R I S T Ö H A L L I T U K S E N
M O N I S T E S A R J A

Nro 225

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON
TUTKIMUSOHJELMA 1990

Vesi- ja ympäristöhallitus

Helsinki 1990

Vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimusohjelma 1990 (luvut 1 ja 2 ilman julkaisun liitteitä) on hyväksytty vesi- ja ympäristöhallituksen istunnossa 26.2.1990 ja sen on vahvistanut ympäristöministeriö. Ohjelmaa toteutetaan valtion tulo- ja menoarviossa myönnettävien määrärahojen sekä muista rahoituslähteistä saatavan rahoituksen rajoissa. Ohjelman hyväksymisvaiheessa on eräitä rahoituspäätöksiä, mm. Suomen Akatemian koordinoiman SILMU-ohjelman osalta, vielä tekemättä; tutkimusohjelmanrahoitustaulukotsisältävättarkoitusta varten haetun ulkopuolisen rahoituksen. Tutkimusohjelman lisäksi vesi- ja ympäristöhallinto julkaisee erillisen ympäristön seurannan ohjelman (Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja, nro 224, 1990). Vesi- ja ympäristöpiirit laativat myös omat yksityiskohtaiset tutkimus- ja seurantaohjelmansa. Tutkimus- ja seurantaohjelmien hankkeiden yksityiskohtaiset kuvaukset sisältyvät vesi- ja ympäristöhallituksen ylläpitämään ympäristöntutkimusrekisteriin (YTR).

Julkaisua saa vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen teknillisestä tutkimustoimistosta.

ISBN 951-47-3008-9

ISSN 0783-3288

Painopaikka: Vesi- ja ympäristöhallituksen monistamo, Helsinki 1990



VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUS

05.03.1990

06.1065/696 VPH 1989

Vesi- ja ympäristöhallitus

Viite
Hänvisning

Asia
Ärende

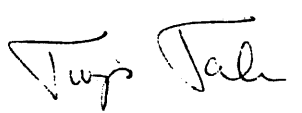
TUTKIMUS- JA SEURANTAOHJELMIEN VAHVISTAMINEN

Ympäristöministeriö on päättänyt vahvistaa vesi- ja ympäristöhallinnon vuoden 1990 tutkimusohjelman sekä vuosien 1990-1991 seurantaohjelman. Ohjelmissa ovat mukana kaikki 28.2.1990 mennessä hyväksytyt vesi- ja ympäristöhallinnossa tehtävät hankkeet.

Osastopäällikkö


Olli Ojala

Vs. ylitarkastaja


Tuija Talsi

Postiosoite
PL 399
00121 HELSINKI

Postadress
PB 399
00121 HELSINGFORS

Käyntiosoitteet
Yleinen toimisto
Suunnittelu- ja
kehittämistoimisto
Luonnonsuojelu-
toimisto
Vesiasiantomisto

Jätehuoltotoimisto
Korkeavuorenkatu 47 B
3. krs
Ilmansuojelu- ja
meluntorjuntatoimisto
Eteläesplanadi 18 A
6. krs

Besöksadresser
Allmänna byrån
Utvecklings- och
planeringsbyrån
Naturvårdsbyrån
Byrån för vatten-
ärenden

Avfallshanteringsbyrån
Högbergsgatan 47 B
3. vån
Byrån för luftvärd- och
bullerbekämpning
Södra esplan 18 A

Puhelin
Vaihde 19911
Teleksi 123717 ymin sf
Telekopio
Ratukatu 1991 499
Eteläesplanadi 1991 399

Telefon
Växel 19911
Telex 123717 ymin sf
Telefax
Bangatan 1991 499
Södra esplan 1991 399

Julkaisija

Vesi- ja ympäristöhallitus

Julkaisun päivämäärä

26.2.1990

Tekijä(t) (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)

Vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimusohjelma 1990

(Vatten- och miljöförvaltningens forskningsprogram för 1990)

Julkaisun laji

Ohjelma

ToimeksiantajaToimielimen asettamispvmJulkaisun osatTiivistelmä

Vesi- ja ympäristöhallituksen vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen tutkimusohjelma 1990 koostuu kymmenestä osaohjelmasta, jotka ovat ilmakehän muutosten vesistö- ja pohjavesivaikutusten tutkimus, pintavesien määrän tutkimus, vesien tilan ja veden laadun tutkimus, pohjavesien suojelua ja käyttöä palveleva tutkimus, teollisuuden ja yhdyskuntien ympäristövaikutusten tutkimus (jätevesi- ja jätteidentutkimus), hajakuormituksen vesistö- ja pohjavesivaikutusten tutkimus, luonnonsuojelututkimus, maatutkimus, kehittämistoiminta (menetelmien kehittäminen ja standardisointi) sekä tutkimuspalvelut. Tutkimusohjelma toteutetaan tutkimuslaitoksen ja keskusviraston alaisten 13:n vesi- ja ympäristöpiirin yhteistyönä. Tutkimuslaitoksen ohjelman toteuttaminen edellyttää 166 henkilötyövuoden käyttöä ja 32,1 milj. markan rahoitusta. Tutkimuslaitos käyttää ohjelman työvuosista 124 ja rahoituksesta 25,0 milj. markkaa; tästä rahoituksesta 30 % on vesi- ja ympäristöhallinnon oman budjetin ulkopuolistä rahoitusta. Tutkimuslaitoksen ohjelman ohella kullakin vesi- ja ympäristöpiirillä on oma alueellinen tutkimusohjelmansa; näihin ohjelmiin piirit käyttävät 96 henkilötyövuotta ja 10,7 milj. markkaa. Tutkimusohjelman lisäksi vesi- ja ympäristöhallitus julkaisee 2 - 3 vuoden välein vesi- ja ympäristöhallinnon ympäristön seurannan ohjelman (monistesarja 224). Seurantaohjelman toteuttamiseen käytetään vuosittain noin 200 henkilötyövuotta ja 29,5 milj. markkaa.

Asiasanat (avainsanat)

Vesi, ympäristö, tutkimus, ohjelma, vesi- ja ympäristöhallitus, vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos, vesi- ja ympäristöpiiri

Muut tiedot

Tutkimusohjelma julkaistaan vuosittain, Seurantaohjelma julkaistaan 2 - 3 vuoden välein.

Sarjan nimi ja numero

Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 225

ISBN

951-47-3008-9

ISSN

0783-3288

Kokonaissivumäärä

77

Kieli

Suomi

HintaLuottamuksellisuus

Julkinen

Jakaja

Vesi- ja ympäristöhallitus/
Teknillinen tutkimustoimisto

Kustantaja

Vesi- ja ympäristöhallitus

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN VAHVISTUSKIRJE	3
1 JOHDANTO	9
1.1 VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINTO JA SEN TUTKIMUS- TEHTÄVÄT	9
1.1.1 Vesi- ja ympäristöhallinto	9
1.1.2 Vesien- ja ympäristöntutkimuksen järjestäminen	9
1.1.2.1 Perinteiset ja uudet tutkimustehtävät	9
1.1.2.2 Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos	10
1.1.2.3 Vesi- ja ympäristöpiirien tutkimuksen organisointi	11
1.1.2.4 Tutkimuksen aputoiminnot	11
1.1.2.5 Ulkopuolisten kanssa harjoitettava tutkimusyhteistyö	12
1.1.2.6 Tutkimusohjelman valmistelu ja käsittely	12
2 TUTKIMUSOHJELMA 1990	13
2.1 TUTKIMUSLAITOKSEN KOORDINOIMAT HANKKEET	13
2.1.1 Ilmakehän muutosten vesistö- ja pohjavesi- vaikutukset	13
2.1.1.1 Ilmastomuutokset	13
2.1.1.2 Ilman epäpuhtaudet	13
2.1.2 Pintavesien määrä	15
2.1.2.1 Hydrologisten muuttujien analysointi	15
2.1.2.2 Valunta- ja virtausmallit	15
2.1.3 Vesien tilan ja veden laadun muutokset	16
2.1.3.1 Rehevöityminen	16
2.1.3.2 Haitalliset aineet	16
2.1.3.3 Mikrobiologiset ilmiöt	16

2.1.4	Pohjavesien suojelu ja käyttö	17
2.1.5	Teollisuuden ja yhdyskuntien ympäristö- vaikutukset	17
2.1.5.1	Mesäteollisuuden ympäristön- suojaus	17
2.1.5.2	Jätevesien käsittely	18
2.1.5.3	Kiinteät jätteet	18
2.1.6	Hajakuormituksen vesistö- ja pohjavesi- vaikutukset	19
2.1.6.1	Maatalous	19
2.1.6.2	Metsätalous ja turvetuotanto	19
2.1.6.3	Muu hajakuormitus	20
2.1.7	Luonnonsuojelututkimus	20
2.1.8	Maatutkimus	21
2.1.9	Kehittämistoiminta	21
2.1.9.1	Menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto	21
2.1.9.2	Menetelmien standardisointi	22
2.1.9.3	Muu kehittäminen	22
2.1.10	Tutkimuspalvelut	23
2.1.11	Voimavarat	24
2.2	YHTEENVETO ALUEELLISESTA TUTKIMUKSESTA	27
2.2.1	Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri	27
2.2.2	Turun vesi- ja ympäristöpiiri	27
2.2.3	Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri	28
2.2.4	Kymen vesi- ja ympäristöpiiri	28
2.2.5	Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri	29
2.2.6	Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri	29
2.2.7	Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri	30
2.2.8	Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri	31
2.2.9	Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri	31
2.2.10	Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri	31

2.2.11	Oulun vesi- ja ympäristöpiiri	32
2.2.12	Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri	32
2.2.13	Lapin vesi- ja ympäristöpiiri	33
2.2.14	Voimavarat	33

LIITTEET

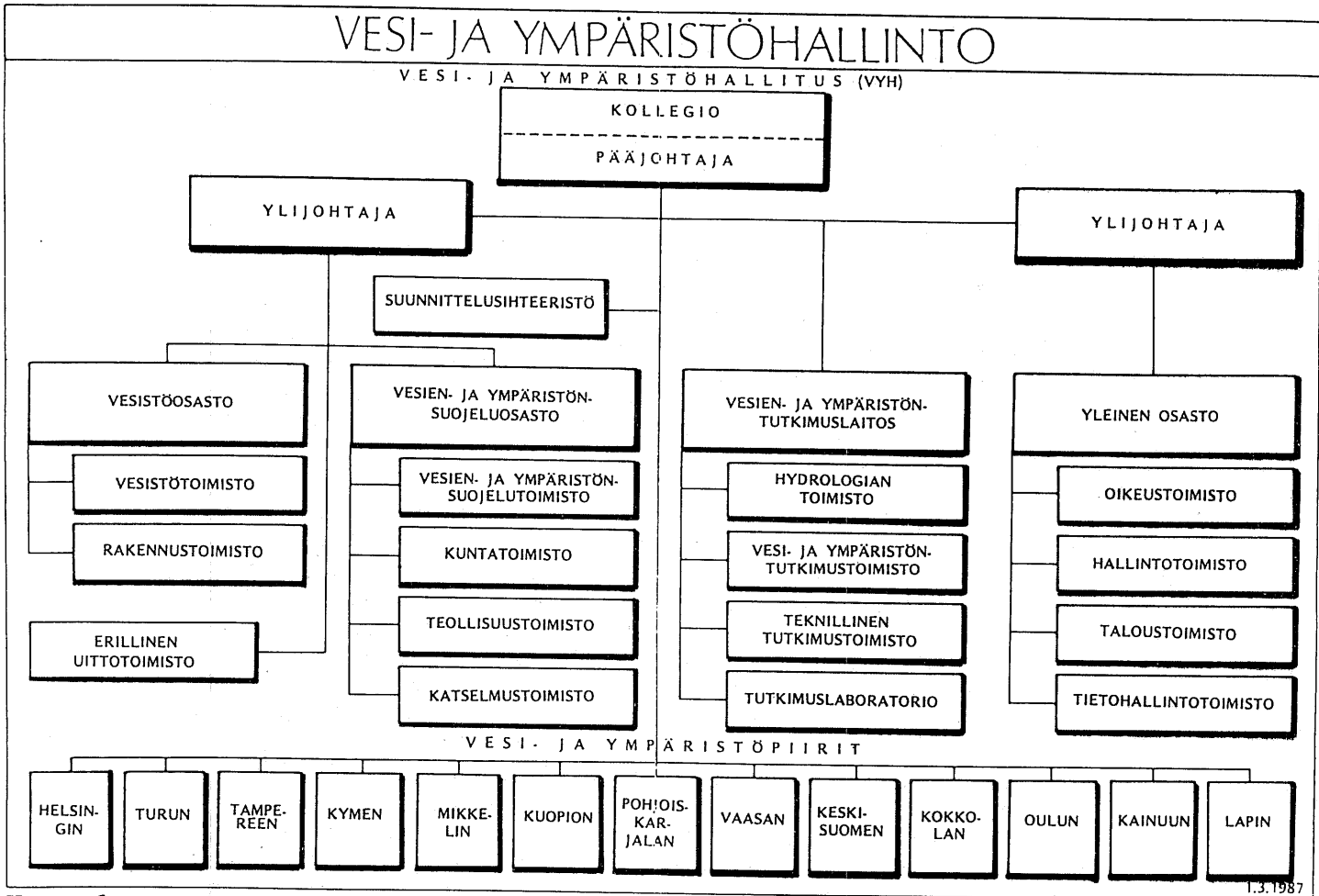
1	Vesi- ja ympäristöhallinnon yksiköistä käytetyt lyhenteet	35
2	Tutkimuslaitoksen henkilöstö ja julkaisu-suunnitelma	36
3	Tutkimuksen vastuuhenkilöt	56
4	Tutkimusohjelman valmistelukaavio	62
5	Vesi- ja ympäristöhallinnon yksiköiden esitykset uusiksi tutkimuslaitoksen koordinoimiksi tutkimushankkeiksi	63
6	Tutkimuslaitoksen koordinoimat tutkimushankkeet ..	67

1 JOHDANTO

1.1 VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINTO JA SEN TUTKIMUSTEHTÄVÄT

1.1.1 Vesi- ja ympäristöhallinto

Vesi- ja ympäristöhallinnon muodostavat keskusvirasto vesi- ja ympäristöhallitus sekä 13 sen alaista vesi- ja ympäristöpiiriä (kuva 1, liite 1). Hallinnon tehtävänä on maamme vesien käytön, hoidon ja suojelun, vesien aiheuttamien vahinkojen ja haittojen torjunnan, vesien ja muun ympäristön tutkimuksen ja seurannan sekä ympäristön hoidon edistäminen.



Kuva 1. Vesi- ja ympäristöhallinnon organisaatio

Vesi- ja ympäristöhallinto toimii ympäristöministeriön alaisena. Maa- ja metsätalousministeriö ohjaa kuitenkin vedenhankintaan ja viemärointiin, tulvasuojeluun sekä maankuivatukseen liittyvien asioiden hoitoa vesi- ja ympäristöhallinnossa.

1.1.2 Vesien- ja ympäristöntutkimuksen järjestäminen

1.1.2.1 Perinteiset ja uudet tutkimustehtävät

Vesi- ja ympäristöhallinnosta annetun lain (24/86) mukaan vesi- ja ympäristöhallinnon tulee yhtenä tehtävänä edistää ja suorittaa vesien ja muun ympäristön

tutkimusta (sekä tehdä selvityksiä ympäristön tilasta ja seurata ympäristön tilan muutoksia, sikäli kuin nämä tehtävät eivät kuulu muulle viranomaiselle).

Perinteiset tutkimustehtävät kohdistuvat vesien määrän alueelliseen ja ajalliseen vaihteluun (hydrologinen tutkimus), vesien tilaan ja veden laatuun (limnologinen ja hydrobiologinen tutkimus) sekä jätevesi-, pohjavesi- ja geotekniikkaan (tekninen tutkimus).

Vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimustoiminta on viime vuosina laajentunut uusiin ympäristöntutkimustehtäviin. Tärkeitä tähän vaikuttaneita kannanottoja ja kehittämisehdotuksia ovat olleet OECD:n Suomen ympäristöpolitiikasta tekemä arvio (YM/YSO, A 72/1988), valtioneuvoston selonteko eduskunnalle ympäristöpolitiikasta (31.5.1988), tutkimushallintotyöryhmän mietintö (YM/YSO, C 39/1988) ja vesi- ja ympäristöpiirien tutkimustyöryhmän mietintö (YM/YSO, C 41/1988).

Edellisten perusteella vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimusta suunnataan niin, että se palvelee mahdollisimman hyvin ympäristöviranomaisten tarpeita. Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitokseen on jo perustettu valtioneuvoston ympäristöpoliittisessa selonteossa mainitut jätehuolto ja luonnonsuojelua palvelevat tutkimusyksiköt tutkimusryhmien muodossa. Kemikaalivallontaa palvelevan tutkimuksen kehittäminen on lähivuosien tärkeimpiä tehtäviä.

Vesi- ja ympäristöhallituksen asema jätehuoltoasetuksen (JätehuoltoA 19 § 1 mom.) mukaisena jätehuoltoviranomaisena avustavana asiantuntijana edellyttää voimavarojen lisäämistä jätteen tutkimuksessa. Vuonna 1990 voimaan tuleva kemikaalilaki ja torjunta-aineasetuksen muutos merkitsevät vesi- ja ympäristöhallituksen tehtävien huomattavaa laajentumista ja suuria haasteita kemikaalitutkimuksen kehittämiseksi. Vesiensuojelun tutkimusta suuntaa valtioneuvoston periaatepäätös vesiensuojelun tavoiteohjelmasta vuoteen 1995 (YM/YSO, B 12/1988). Vesientutkimuksen kehittämistä ohjaavat myös vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimustoiminnan kansainvälisen arvioinnin tulokset (YM/YSO, A 74/1988; VYH, mon.sarja 155/1989). Lähivuosina tutkimuksessa on lisäksi erityisesti otettava huomioon Ympäristön ja kehityksen Suomen toimikunnan ehdotukset (KM 1989:9).

1.1.2.2 Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos

Vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimustoimintaa johtaa ja koordinoi keskusviraston vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos, jossa on organisatorisesti neljä yksikköä (kuva 1, liitteet 2 ja 3). Jätteen tutkimukseen liittyviä asioita hoitaa teknillinen tutkimustoimisto. Kemikaalien (haitallisten aineiden) tutkimus ja luonnonsuojelututkimus on sijoitettu vesi- ja ympäristöntutkimustoimistoon. Tutkimuslaboratorio toimii myös kansallisenä vesi- ja ympäristöalan referenssilaboratoriona.

1.1.2.3 Vesi- ja ympäristöpiirien tutkimuksen organisointi

Vesi- ja ympäristöpiireissä on eri tehtävien hoitoa varten 4 - 5 toimialaa, joista **tutkimuksen toimiala** vastaa piirissä tehtävästä vesien ja muun ympäristön tutkimuksesta (sekä ympäristön tilaa koskevista selvityksistä ja ympäristön tilan seurannasta). Joissakin piireissä jätevesien puhdistustekniikkaan liittyvä tutkimus on sijoitettu suunnittelun tai yhdistetyn suunnittelun ja rakentamisen toimialalle.

Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen koordinoimat **valtakunnalliset tutkimushankkeet** (kohta 2.1) toteutetaan laitoksen ja vesi- ja ympäristöpiirien yhteistyönä. Tämän lisäksi piirit tekevät omaa **alueellista tutkimusta** (kohta 2.2.).

1.1.2.4 Tutkimuksen aputoiminnot

Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen **tutkimuslaboratorion**, **mikrobiologisen laboratorion** (vesi- ja ympäristöntutkimustoimisto) ja **maalaboratorion** (teknillinen tutkimustoimisto) ohella kullakin **vesi- ja ympäristöpiirillä** on oma laboratorio, joka on varustettu lähinnä vesien tutkimuksen ja valvonnan tarpeisiin. Helsingin Hakunimaalle syksyllä 1989 valmistuneeseen keskusviraston laboratoriorakennukseen on sijoitettu kaikki kolme tutkimuslaitoksen laboratoriota sekä Helsingin vesi- ja ympäristöpiirin laboratorio. Uudet tilat antavat mahdollisuuden laboratoriotuotannon kehittämiseen ja rationalisointiin. Maalaboratoriosta tehdään **maa- ja jätelaboratorio** suuntaamalla sen toimintaa **jätetiedon tutkimukseen**. Vuonna 1990 aloitellaan myös **aluelaboratoriotuotantoa**, jossa aluelaboratoriaina ovat Helsingin, Keski-Suomen ja Oulun piirien laboratoriot.

Vesi- ja ympäristöhallinnon tietojenkäsittelyn **arkkitehtuuri** ja **laitteisto** antavat hyvät mahdollisuudet sähköiseen viestintään ja monipuolisiin laskenta-, piirtämis- ja tiedonhakutehtäviin. **Ympäristötietojärjestelmän** (YTJ) vähittäinen täydentyminen lisää kaiken aikaa mahdollisuuksia monitieteisten tutkimusten suorittamiseen. Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen **jätietohallintotoimiston ympäristötietokeskuksen** yhteistyötä onkin syytä edelleen tiivistää.

Julkaisutoiminta jatkuu vakiintuneiden periaatteiden mukaan vesi- ja ympäristöhallinnon omissa julkaisusarjoissa (liitteessä 2 tutkimuslaitoksen julkaisusuunnitelma vuodelle 1990). Yhä enemmän pyritään julkaisemaan myös laajalevikkisissä ulkomaisissa sarjoissa. Tutkimuksesta tiedottamista tehostetaan ja **tutkimustiedon siirron** kehittämiseksi aloitetaan erityinen hanke (liite 6: kohta "muu kehittäminen"). Sisäinen koulutus nähdään tärkeäksi tutkimustyön tason nostajaksi.

1.1.2.5 Ulkopuolisten kanssa harjoitettava tutkimusyhteistyö

Tutkimusohjelman valmisteluprosessi (liite 4) varmistaa tutkimuksenyhteensovittamisen vesi- ja ympäristöhallinnossa sekä ministeriöiden (YM, MMM) ja lääninhallinnon tutkimustarpeiden asianmukaisen huomioonoton. Ympäristöministeriön ohjaavaa roolia korostaa se, että uusien tutkimustehtävien rahoituksessa ollaan vielä ratkaisevasti ministeriön sitomattomien tutkimusmäärärahojen varassa.

Vesien- ja ympäristötutkimuslaitos on johdonmukaisesti kehittänyt niin kotimaista kuin kansainvälistäkin tutkimusyhteistyötä. Vesi- ja ympäristöhallituksella on yhteistyösopimus Geologian tutkimuskeskuksen, Ilmatieteenlaitoksen, maanmittaushallituksen, Merentutkimuslaitoksen, Suomen Kaupunkiliiton ja Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen kanssa. Ympäristötutkimustehtävien laajentuessa yhteisiä tutkimuksia alkaa olla kaikkien kysymykseen tulevien valtion tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen kanssa. Korkeakoulujen kanssa tehtävä yhteistyö on erityisen tärkeää myös vesi- ja ympäristöpiireille. Eri rahoittajien yhteisesti rahoittamat isot ongelmakeskeiset tutkimusohjelmat ovat viime vuosina kiitettävällä tavalla lisääntyneet ja vesi- ja ympäristöhallinto on pyrkinyt niihin osallistumaan sekä rahoittajana että suorittajana. Vuoden 1990 tärkeimmät yhteistutkimusohjelmat ovat Ilmakehän muutosten tutkimusohjelma (SILMU), Metsäteollisuuden ympäristönsuojelun tutkimus- ja kehittämisohjelma (SYTYKE), Maatalous ja vesien kuormitus -projekti (MAVERO) sekä alkava metsätalouden vesistövaikutusten tutkimusohjelma.

Kansainvälisessä tutkimusyhteistyössä on luonnollisesti suuri paino naapurimaiden kanssa ja Itämeren piirissä tehtävällä työllä. Yhteistoimintasuuntaavaterityisesti Itämeren suojelusopimuksen velvoitteet, Pohjoismaiden ympäristöohjelma sekä Suomen ja Neuvostoliiton välinen ympäristöyhteistyö (ennen kaikkea Lapin ympäristökysymykset). Muussa kansainvälisessä yhteistoiminnassa nousee merkittävimpään asemaan ilmaston muutosten ja ilman epäpuhtauksien vaikutusten tutkimus.

1.1.2.6 Tutkimusohjelman valmistelu ja käsittely

Vesi- ja ympäristöhallinnon vuoden 1990 tutkimusohjelma on valmisteltu ympäristöministeriön antamien yleisohjeiden pohjalta kiinteässä yhteistyössä ministeriön kanssa (liite 4). Tutkimuslaitoksen ohjelmaa varten ovat vesi- ja ympäristöhallinnon eri yksiköt tehneet esityksensä uusiksi hankkeiksi (liite 5). Vesi- ja ympäristöpiirit ovat omia ohjelmiaan valmistellessaan neuvotelleet lääninhallitusten ympäristönsuojelutoimistojen kanssa. Ohjelman valmistuttua se on hyväksytty vesi- ja ympäristöhallituksen istunnossa ja vahvistettu ympäristöministeriössä.

2 TUTKIMUSOHJELMA 1990

2.1 TUTKIMUSLAITOKSEN KOORDINOIMAT HANKKEET

Tutkimusohjelmassa on mahdollisimman pitkälle pyritty ongelmakeskeisten ja monitieteisten kokonaisuuksien käsittelyyn (tutkimushankkeet luetellaan ja kuvataan lyhyesti liitteessä 6).

2.1.1 Ilmakehän muutosten vesistö- ja pohjavesivaikutukset

Ilmakehän muutosten vesistö- ja pohjavesivaikutusten tutkimus on yksi vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen tutkimusohjelman painopistealueista. Laitos ja vesi- ja ympäristöpiirit osallistuvat Suomen Akatemian ja ympäristöministeriön johdolla 1990 alkavaan laajaan Ilmakehän muutosten tutkimusohjelmaan (SILMU).

2.1.1.1 Ilmastomuutokset

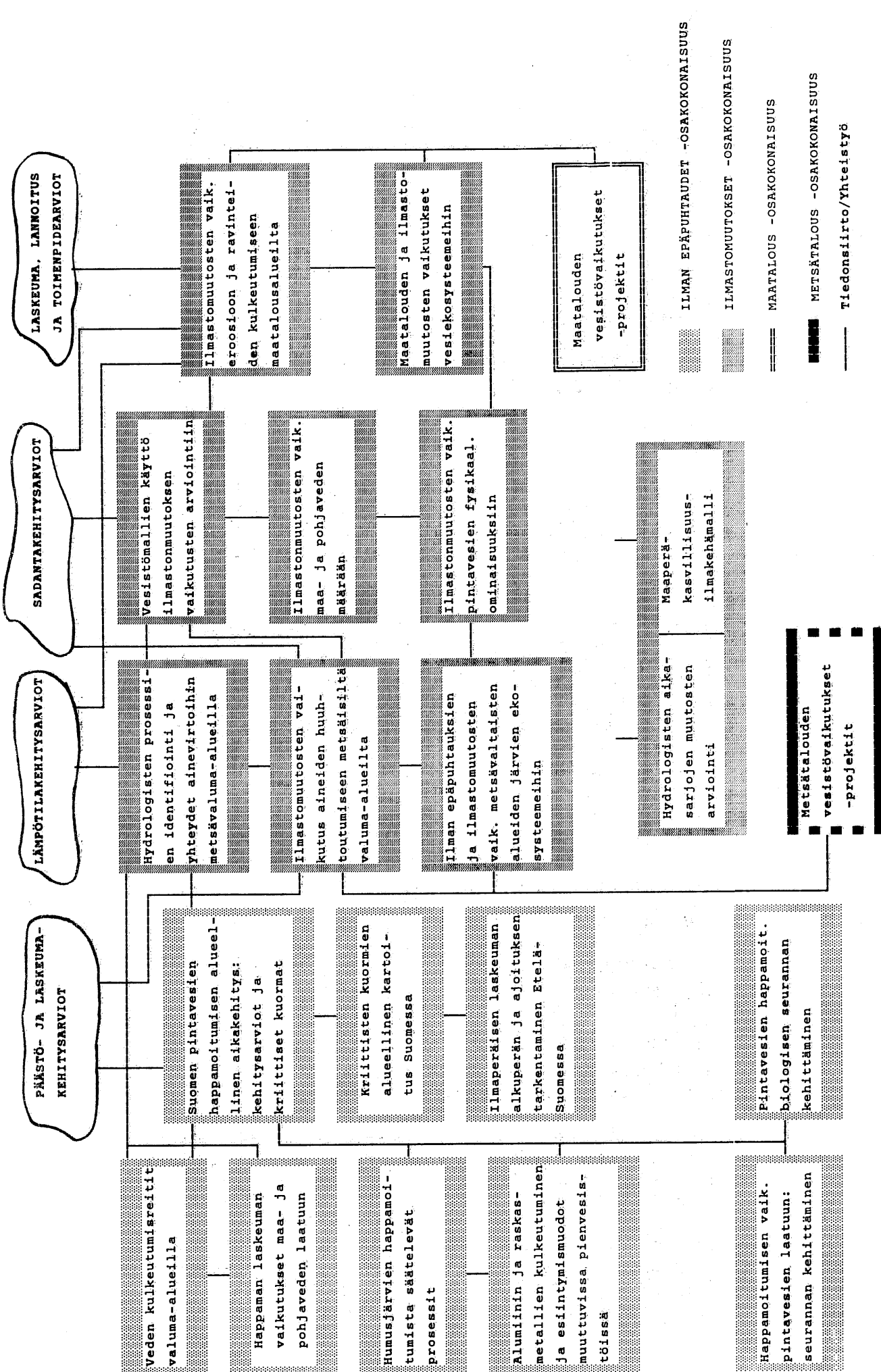
Ilmaston muuttuminen vaikuttanee lähivuosisikymmeninä merkittävästi hydrologiseen kiertokulkuun. Samalla ainevirtaamat muuttuvat. Kohoavat lämpötilat edistävät kemiallisia ja biologisia prosesseja vesistöissä ja maaperässä.

Tutkimusten alkuvaiheessa keskitytään muutosten analysointiin havaintosarjoista sekä olemassa olevien mallien soveltamiseen eri ilmastoskenaarioilla. Uusien mallien kehittäminen käynnistyy kuitenkin jo 1990 eräissä osaprojekteissa. Osaprojekteja on yhteensä kymmenen; niistä kuusi painottuu fysikaalisiin ja neljä kemiallis-biologisiin muutoksiin (kuvan 2 osakokonaisuus "ilmastomuutokset"). Happamoitumisen jatkokutkimuksilla ja maa- ja metsätalouden aiheuttaman hajakuormituksen tutkimuksilla on kiinteä yhteys ilmastomuutosten vaikutusten tutkimukseen (kuvan 2 muut osakokonaisuudet).

2.1.1.2 Ilman epäpuhtaudet

Vuonna 1990 lopullisesti päättyvässä HAPRO-ohjelmassa saavutetaan monelta osin projektin alussa esitetyt tavoitteet, joita olivat ilman epäpuhtauksien alueellisten haittavaikutusten selvittäminen, vaikutusten kehityssuuntien selvittäminen, erityisen uhanalaisten kohteidenselvittäminen sekä taloudellisimpiehappamoitumisen torjuntatapojen selvittäminen.

HAPRO-ohjelmassa saavutetut geohydrologisia ja hydrologisia tekijöitä koskevat tulokset ovat olleet varsin mielenkiintoisia, mutta verrattain lyhyeltä ajalta ja yksittäisistä koejärjestelyistä. Riittävän edustavuuden saaminen edellyttää mittausten jatkamista niin, että meteorologinen ja hydrologinen vaihtelu lisääntyy. Samoin tarvitaan lisämittauksia erilaisista maasto-oloista. Nämä tavoitteet sisältyvät ilman epäpuhtauksien vesistövaikutuksia selvitteleviin hydrologisiin ja



Kuva 2. Ilmastomuutosten, ilman epäpuhtauksien, maatalouden ja metsätalouden vesistö- ja pohjavesivaikutusten tutkimuskokonaisuus. (Maa- ja metsätalouden vaikutusten tutkimus, ks. myös kohta 2.1.6 ja liite 6.)

geohydrologisiin tutkimuksiin (kuva 2), joita tehdään läheisessä yhteistyössä sekä ilmaston otaksuttuun muuttumiseen liittyvien hydrologisten tutkimusten että hajakuormitustutkimusten kanssa.

Kemiallis-biologisten vesistövaikutusten jatkotutkimusten tavoitteena on vastata happamoitumisprojektin kuluessa syntyneisiin uusiin kysymyksiin. Näitä ovat muun muassa typpipäästöjen vesistövaikutukset, Lapin vesistöjen happamoitumistilanne, Etelä-Suomen laskeuman alkuperä ja humusvesien happamoitumiskehityksen selvittäminen (kuva 2). Kysymyksiin vastaaminen edellyttää luotettavia tietoja laskeuman epäpuhtauksien ajallisista ja paikallisista vaihteluista sekä kansainvälisenä yhteistyönä toteutettavia lisätutkimuksia.

Luotettavien pitkän aikavälin kehitysennusteiden laatiminen vesistöjen happamoitumistilanteesta edellyttää päästö-vaikutusmallien jatkuvaa kehittämistä. Keskeinen ongelmakokonaisuus on laskeuman neutraloivien yhdisteiden alueellinen vaihtelu, jonka seurauksena laskeuman kriittinen nettovaikutus on alueellisesti erilainen. Kriittisten laskeuman arvojen arviointi edellyttää lisäksi muun muassa typen reaktioiden sisällyttämistä vaikutusmalleihin ja humusjärvien puskurisysteemien kvantitatiivista tarkastelua.

2.1.2 Pintavesien määrä

2.1.2.1 Hydrologisten muuttujien analysointi

Virtaamien vuosittaisten ääri- ja keskiarvojen ajallista vaihtelua selvitetään aikasarjoja analysoimalla sekä tutkimalla eri jaksojen välistä korrelointia. Suomi jaetaan alueellisen frekvenssianalyysin avulla ylivirtaamien suhteen homogeenisiin alueisiin, jolloin sopivat vertailualueet ovat helpommin löydettävissä. Yhteistyöprojektina Kainuun vesi- ja ympäristöpiirin kanssa tutkitaan Pesiöjärven valuma-alueen vesitasetta. Haihdunnan riippuvuutta meteorologisista, alue- ja maaperätekijöistä tutkitaan eri ilmasto-oloissa. Tämän yhteispohjoismaisen projektin tavoitteena on kehittää malli aluehaihdunnan laskemiseksi. Roudan alueellista ja ajallista vaihtelua selvitetään luonnontilaisilla alueilla; erityinen painopistealue on roudan syvyyden riippuvuus pohjaveden korkeudesta.

2.1.2.2 Valunta- ja virtausmallit

Hydrologista kiertoa kuvaavia osamalleja, kuten lumi-, haihdunta-, maavesi- ja pohjavesimalleja sekä koko vesistön hydrologista kiertoa kuvaavia vesistömalleja kehitetään jatkuvasti suunnittelun ja käytön tarpeisiin. Kehitettyjä malleja käytetään esimerkiksi lumen alueellisen vesi-arvon reaaliaikaiseen laskentaan ja kevättulvan jatkuvaan ennustamiseen noin 15 vesistöalueella. Vesistömalleja käytetään vastaisuudessa myös ilmastomuutoksen vaikutusten arvioinnissa (vrt. kuva 2). Hydrologisten mallien kehitys ja käyttö vaatii

runsaastimeteorologisia havaintoja, joten yhteistoiminta Ilmatieteen laitoksen kanssa on tärkeää.

Järvien ja rannikkoalueiden virtaustutkimuksissa käytetään ja kehitetään hydrodynaamisia virtaus- ja vedenlaatumalleja. Näillä malleilla lasketaan jätevesien leviämistä, purkupaikkavaihtoehtoja sekä öljyn ja kemikaalien kulkeutumista.

2.1.3 Vesien tilan ja veden laadun muutokset

2.1.3.1 Rehevöityminen

Rehevöitymisellä tarkoitetaan vesistön perustuotannon kasvua siihen liittyvine ilmiöineen. Tärkeimpiä perustuotantoon vaikuttavia tekijöitä ovat valo, lämpötila sekä ravinteet, lähinnä fosfori ja typpi. Vesistöjen ravinnepitoisuuksiin ja sitä kautta rehevöitymiseen vaikuttavat monet vesistön ja sen valuma-alueen tekijät sekä lisäksi ihmisen toiminta, esimerkiksi jätevesien vesistöön johtaminen ja hajakuormitus. Vesistön liiallinen rehevöityminen on noussut Suomessa keskeiseksi vesien käyttöä rajoittavaksi tekijäksi. Vesien rehevöityessä leväkukinnat lisääntyvät, syntyy hajuhaittoja, kalakannat muuttuvat särkivaltaiseksi ja vesien virkistyskäyttöarvo heikkenee.

Tutkimusohjelmassa käsitellään rehevöitymisilmiötä sekä sisä- että rannikkovesissä. Keskeiset tutkimuskohteet ovat itäinen Suomenlahti ja Saimaa. Rehevöitymistä tutkitaan myös muissa tutkimuskokonaisuuksissa, esimerkiksi maatalouden vesistövaikutuksia selvittävissä projekteissa.

2.1.3.2 Haitalliset aineet

Vesistöissä esiintyvien myrkyllisten ja kerääntyvien yhdisteiden tutkimusta toteutetaan useissa projekteissa niin erityiskysymyksiin kohdistuvana kuin myös isojen tutkimuskokonaisuuksien (ilman epäpuhtaudet, massa- ja paperiteollisuus, kehittämistoiminta) yhteydessä. Kaikilla lohkoilla tutkimusta kehitetään kerääntymisen prosessien hallitsemiseksi.

Massa- ja paperiteollisuuden haitallisten aineiden identifiointi, taseet ja vaikutukset muodostunevat lähivuosien tärkeäksi tutkimuskokonaisuudeksi, joka suunnitellaan 1990. Tutkimusta painotetaan myös öljy- ja nettomuuksien tutkimusvalmiuden kehittämiseen ja ympäristövaikutusten tutkimiseen. Myrkyllisyyden ja fysiologisten vaikutusten testaustoimintaa vaikeuttaa edelleen pysyvän laboratoriohenkilöstön puute.

2.1.3.3 Mikrobiologiset ilmiöt

Mikrobiologinen tutkimus on keskittynyt vesimikrobiologiaan sekä vesimikrobiologisten menetelmien kehittämiseen ja standardisointiin. Tutkimus on kohdistunut

seuraaviin aiheisiin: fekaali-indikaattoreiden ja bakteerivirusten esiintyminen kuormitetuissa vesissä, hajakuormitettujen ja luonnontilaisten valuma-alueiden vesissä sekä kalanviljelylaitoksilla; bakteerien luokittelu; toksisuustestit; sinilevät. Fekaali-indikaattoreita on viime vuosina määritetty myös seurantatutkimusten yhteydessä.

Tällä hetkellä mikrobiologisissa tutkimuksissa keskitytään toksisuustestimenetelmien ja mikrobiologisten seurantamenetelmien kehittämiseen (kohta 2.1.9.1), menetelmien standardisointiin (kohta 2.1.9.2) sekä fekaali-indikaattoreiden tutkimiseen jokivesissä.

2.1.4 Pohjavesien suojelu ja käyttö

Geohydrologisessa tutkimuksessa pyritään selvittämään pohjaveden muodostumiseen ja pohjavesialueiden vesitaseeseen vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi selvitetään pohjavesiin kulkeutuvia sekä pohjavesissä esiintyviä haitallisia aineita. Tähän käytetään 55:ltä pohjaveden havaintoalueelta saatavaa aineistoa. Kalliopohjavesihavainnointia jatketaan. Uutena hankkeena käynnistetään lysimetrin vesitaseen tutkimukset. Tuloksia käytetään muun muassa metsäalueilta tapahtuvan haihdunnan arvioinnissa. Lisäksi maan pintakerroksen vesitaseen selvittäminen on välttämätöntä arvioitaessa laskeuman ja saasteiden kulkeutumista maaperässä.

Käytännön pohjavesitiedon lisäämiseksi jatketaan matemaattisten mallien soveltamista vedenottamoalueiden virtaussuhteiden ja ainepitoisuuksien kuvaamisessa sekä kaatopaikkojen ympäristöhaittojen arvioimisessa. Maaveden suotautumisen riippuvuutta ilmastotekijöistä sekä maankosteuden ajallista ja alueellista vaihtelua selvitetään maankosteusmittausten ja matemaattisten mallien avulla.

Haja-asutuksen vedenhankinnan edistämiseksi aloitetaan valtakunnallinen kaivovesitutkimus (asiaa koskeva selvitys on myös vesi- ja ympäristöhallinnon suunniteluohjelmassa). Tutkimus maa-aineksen oton vaikutuksista pohjaveden määrään ja laatuun sekä vesi- ja ympäristöhallinnon pohjavesiprojekti ovat 1990 raportointivaiheessa. Valvonnan tarvitsemaa tietoutta lannoituksen vaikutuksista pohjaveden typpipitoisuuteen pyritään lisätä tehostamalla aihetta käsittelevää tutkimusta.

2.1.5 Teollisuuden ja yhdyskuntien ympäristövaikutukset

2.1.5.1 Metsäteollisuuden ympäristönsuojelu

Ympäristöministeriön, Suomen Metsäteollisuuden Keskusliiton ja Maj ja Tor Nesslingin säätiön rahoittamana on 1989 alkanut mittava Metsäteollisuuden ympäristönsuojelun tutkimus- ja kehittämisohjelma (SYTYKE-ohjelma), jossa tämän ympäristön sekä kansan- ja yritystalouden kannalta tärkeän teollisuudenalan kuormituksen vähentämistä tarkastellaan ongelmakes-

keisesti ja monitieteisesti.

Vesi- ja ympäristöhallinto osallistuu ohjelman tutkimusten ja selvitysten tekemiseen. Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen vuoden 1990 tutkimusohjelmaan kuuluvat metsäteollisuuden ravinne- ja kiintoainekuorituksen vähentämistä, fosforin ja typen poiston mikrobiologisiaperusteita, jätevesienhitaasti hajoavan orgaanisen aineen ja myrkyllisyyden vähentämistä, klooriyhdisteiden vesistötasetta sekä kiinteiden jätteiden käsittelyä ja sijoitusta selvittävät hankkeet.

2.1.5.2 Jätevesien käsittely

Merkittävä osa tutkimuslaitoksen jätevesitutkimuksesta tehdään SYTYKE-ohjelmassa. Muuta jätevesien käsittelyn tutkimusta on suunnattu siten, että se tuottaa tietoa erityisesti Itämeren suojelusopimuksen velvoitteiden täyttämistä varten ja haja-asutuksen jätevesikuormituksen vähentämistä varten.

Keskeisin on hanke, jossa selvitetään yhdyskuntien jätevesien typen poiston tekniset mahdollisuudet ja kustannukset Suomessa. Typenpoistotutkimuksia tehdään sekä pilot- että teknisessä mittakaavassa vesi- ja ympäristöhallituksen Suomenojan tutkimusasemalla yhteistyössä Helsingin ja Espoon kaupunkien kanssa; lisäksi osallistutaan laitospittakaavan tutkimuksiin muun muassa Helsingin Kyläsaaren puhdistamolla. Käytännön sovellusten kannalta tärkeä projekti on myös pienimuotoiseen jätevesien käsittelyyn sopivan tekniikan kehittäminen. Kalanviljelylaitosten jätevesien jätteen käsittely (fosforikuorman vähentäminen) otetaan 1990 uudelleen tutkimusohjelmaan.

2.1.5.3 Kiinteät jätteet

Vesi- ja ympäristöhallituksen jätehuoltotutkimus siirtyy vuonna 1990 uuteen kehitysvaiheeseen Hakuninmaan maa- ja jätelaboratorion ansiosta. Laboratorio varustetaan jätteiden sekä niiden ympäristövaikutusten ja käsittelyn tutkimukseen. Jätetutkimusryhmä toimii yhä pääosin ympäristöministeriön erillisen tutkimusrahoituksen varassa. Myös vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen pysyviä voimavaroja vastuualueella lisätään. Erityisesti kehitetään jäteanalytiikkaa yhdessä tutkimuslaboratorion kanssa. Jätteen tutkimus perustuu pitkälti yhteistyöhön tutkimuslaitoksen ulkopuolisten yksiköiden, muun muassa vesi- ja ympäristöpiirien, valtion tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen kanssa.

Sisällöllisesti tutkimusta kehitetään kartoittavista selvityksistä kokeelliseen ja teoreettiseen varsinaiseen tutkimukseen. Hallinnolle pyritään tuottamaan vesi- ja ympäristöhallituksen asiantuntija-aseman mukaisia tutkimuspalveluja. Tutkimus keskittyy tuotantotoiminnan ja yhdyskuntien jätteiden ympäristövaikutuksiin. Keskeisiä hankkeita ovat saastuneisiin maa-alueisiin, jäteanalytiikkaan ja kaatopaikkoihin kohdistuvat tutkimukset.

set. Jätetutkimukset sivuavat myös kemikaalivalvonnan, metsäteollisuuden ympäristönsuojelun, hajakuormituksen ja pohjavesien likaantumisen tutkimusta.

Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksella on keskeinen rooli uuden **jätteidentutkimuksen kehittämisohjelman** (1990 - 95) laadinnassa. Myös tutkimuksen tietohuoltoa, kansainvälisiä yhteyksiä ja tulostustoimintoja kehitetään. Lisäksi toiminnassa otetaan huomioon vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimusta arvioineen kansainvälisen asiantuntijaryhmän suositukset sekä jätteidentutkimuksen kotimaiset kehittämissesitykset.

2.1.6 Hajakuormituksen vesistö- ja pohjavesivaikutukset

2.1.6.1 Maatalous

Vesistöihin ja pohjavesiin kohdistuvan **hajakuormituksen suhteellinen osuus on kasvanut** teollisuuden ja yhdyskuntien jätevesikuormituksen vähentyessä. Maatalouden tehostuminen ja kemikalisoituminen ovat tehneet siitä merkittävän ympäristön kuormittajan Suomessa. Lisäksi voimassa olevilla tavoiteohjelmilla on tuntuva vaikutuksia niin hydrologisiin oloihin kuin vesien tilaan.

Tarkistetun, vuoteen 2010 ulottuvan **salaojituksen tavoiteohjelman** mukaan kasvaa salaojitettun pellon määrä n. 1,1 miljoonasta hehtaarista (1989) noin 1,6 miljoonaan hehtaariin (2010). Vaikka uusi tavoiteohjelma on vaikutuksiltaan aiempaa SARA-ohjelmaa lievempi, merkitsee sekin suurta ja vesien kannalta tärkeää muutosta Suomen maankäyttöoloihin. Meneillään oleva peltojen kuivatustilan selvittäminen onkin maatalouden vesien-suojelututkimuksen keskeisimpiä tehtäviä.

Vuonna 1988 aloitettu **Maatalous ja vesien kuormitus-yhteistutkimus** jatkuu vuoden 1991 loppuun. Kuormituksen suuruutta koskevissa tutkimuksissa selvitetään eri viljelymenetelmien ja suojavyöhykkeiden vaikutuksia kenttäkokeilla ja simulointimallien avulla. Lisäksi tutkitaan pelloilta tulevan kuormituksen kulkeutumista jokivesistöissä selvittämällä kuinka suuri osa kuormituksesta sedimentoituu jokiuomaan ja arvioimalla uoma-erosion merkitystä.

Vesistövaikutusten tutkimuksessa keskeisiä kysymyksiä ovat **fosforin käyttökelpoisuus** leville sekä maatalouden osuus järvien rehevöitymisprosesseissa. Mallien kehittämisellä ja soveltamisella on keskeinen sija vesistötutkimuksissa. Myös ilmastomuutosten vaikutus pyritään ottamaan malleissa huomioon (kuva 2).

2.1.6.2 Metsätalous ja turvetuotanto

Metsätalouden vesistövaikutusten selvittämiseksi aloitetaan 1990 laaja maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön koordinoima **viisivuotinen tutkimuskokonaisuus**.

Metsätalouden vaikutusten tutkimuksessa ovat painopiste-alueita laaja-alaisten maankäyttömuutosten kuten ojituk-sien, avohakkuun, lannoituksen ja aurauksen vesistövai-kutukset. Erityisesti täydennys- ja kuntoonpano- ojituk-set ovat muodostumassa mittaviksi ja vaativat runsaasti tutkimuksia sekä vaikutusten selvittämiseksi että haitallisia seurauksia vähentävien ja ehkäisevien keinojen kehittämiseksi.

Metsätalouden vaikutusten tutkimusprojektit ovat tyypil-lisesti monitieteisiä. Yksityiskohtaiset ja jatkuvat valuntatiedot ovat välttämätön lähtökohta kuormituksen selvittämiseksi, ja yhteistyö hydrologisen ja vesien muuta tilaa koskevan tutkimuksen välillä on tiivistä. Hydrologisten vaikutusten ohella vuonna 1990 tutkitaan eri aineiden huuhtoutumista sääteleviä tekijöitä sekä metsäojitusten vaikutusta orgaanisen aineen ja typen huuhtoutumiseen ja vesien happamoitumiseen.

Myös turvetuotanto on maassamme paikallisesti merkittävä vesistöjen kuormittaja, jonka vaikutuksia tutkitaan. Turvetuotannon vesiensuojeluteknologiaa kehitetään kokeilemalla turvesoiden vesistökuormitusta vähentäviä menetelmiä.

2.1.6.3 Muu hajakuormitus

Turkistarhauksen vesiensuojelu- ja jätehuoltokysymykset ovat osittain ratkaisematta. Tarhaus aiheuttaa mm. suoto- ja pintavaluntavesien mukanaan tuomaa ravinne-kuormitusta sekä lannankäyttöongelmia. Näitä kysymyksiä selvitetään vuosina 1988 - 91. Kyrönjoella selvitetään joen käyttötoiminnan ja tulvantorjunnan vaikutuksia jokiveden happamuuteen.

2.1.7 Luonnonsuojelututkimus

Luonnonsuojelututkimusyksikön toimintaa laajennetaan ja tehostetaan. Tutkimusten koordinoimiseksi laaditaan tutkimusohjelma.

Vanhojen luonnonmetsien inventointi aloitetaan laajalla kyselyllä, maastoinventoinneilla, käytettävissä olevien tiedostojen analysoinnilla ja satelliittikuvien tulkin-nalla. Uhanalaisten lajien suojeluohjelmien laatimisen edellyttämiä ekologisia tutkimuksia tehdään edelleen etenkin heikosti tunnetuista eliöryhmistä kuten hyönteisistä ja itiökasveista. Ystävyyden luonnonsuojelualueel-la aloitetaan tutkimukset.

Muita luonnonsuojelututkimuksia käynnistetään tarvit-taessa sitä mukaa kuin alan tutkimusohjelma laajenee. Lisäksi järjestetään tutkimuksen kehittämistä tukevia seminaareja ja tutkijatapaamisia.

2.1.8 Maatutkimus

Maatutkimus käsittää maa- ja vesirakenteiden tutkimuksen sekä vesi- ja ympäristöhallinnon tehtävien edellyttämän maatutkimustoiminnan. Maatutkimustoimintaa hoitaa teknillisen tutkimustoimiston **maatutkimusryhmä**, jolla on käytössään osa vesi- ja ympäristöhallituksen Hakuninmaan laboratoriorakennuksessa sijaitsevaa maa- ja jätelaboratoriota.

Yksittäisinä tutkimusprojekteina on viime vuosina kehitetty maapatojen ja muiden maarakenteiden suunnittelumenetelmiä (pehmeiköille rakentamiseen liittyvät ongelmat, routakysymykset, jätepatojen erityiskysymykset, kuivatusalueiden painumisen määrittäminen). Uusia tutkimusta vaativia ongelmia ovat jokiluiskien vakavuus, patomateriaalien lujuusominaisuudet, patojen suotautumissuhteet, geofysikaaliset tutkimusmenetelmät ja patojen korjaustoimenpiteiden hyödyn laskenta.

2.1.9 Kehittämistoiminta

Ympäristöntutkimuksen ja -seurannan menetelmät ja laitteet ovat tällä hetkellä voimakkaassa kehitysvaiheessa, mikä heijastuu myös vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen menetelmäkehittely- ja standardisointiprojektien suurena määränä.

2.1.9.1 Menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto

Vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimustoimintaa arvioineen kansainvälisen asiantuntijaryhmän tärkeimpiä ehdotuksia oli hallinnon hoitamien **vesiseurantojen sisällön ja toteutuksen tarkistaminen**. Tähän on ryhdytty ympäristöministeriön vesiasiaain toimiston johdolla.

Tutkimukseen ja seurantaan soveltuvien biologisten ja mikrobiologisten menetelmien (jätevesien, happamoitumisen ja öljyn vaikutusten seuranta ja tutkimus; rannikko-vesien seuranta; maa-alueiden ympäristömyrkyseuranta; mikrobiologisen tutkimuksen laajentaminen) kehittämistä jatketaan. Menetelmät pyritään ottamaan käyttöön vesi- ja ympäristöpiirien laboratorioissa.

Tutkimuslaboratorion muutto uusiin tiloihin Hakuninmaalle luo mahdollisuudet täydentää ja parantaa kemiallisiin ympäristömäärittäykseen tarvittavaa tutkimusvälineistöä. 1990-luvulla on tavoitteena vaihteittain siirtää eräitä jo rutiininomaisiksi muodostuneita erityismäärittäyksiä (mm. metallit AAS-tekniikalla ja orgaaninen hiili) aluelaboratorioille, joille hankitaan tarvittavat laitteet. Menettelyllä tehdään tutkimuslaboratoriossa tilaa uusille, vaativille kemiallisille määrittäyksille, joita ovat muun muassa neste- ja ionikromatografia sekä vähitellen myös ICP-tekniikka ja massaspektrometria. Erityisesti uudet tutkimusalueet, jätehuollon ja kemikaalien tutkimus, edellyttävät, että ympäristöviranomaisilla on käytettävissään **kehittyntä, nykyaikaista analysointitekniikkaa**.

2.1.9.2 Menetelmien standardisointi

Biologisten ja mikrobiologisten menetelmien standardisointia tehdään vesi- ja ympäristöhallituksen asettamissa biologian, mikrobiologian ja toksisuustestauksen työryhmissä, jotka osallistuvat sekä pohjoismaiseen että kansainväliseen yhteistyöhön.

Kemiallisten menetelmien standardisoinnissa on tähän asti lähinnä pohjoismaisen yhteistyön pohjalta laadittu kansallisen yhteisryhmän avulla vesitutkimuksiin sopivia menetelmästandardeja. ISO:n Water Quality -komitean (TC 147) työtä on seurattu ja soveltuvin osin hyödynnetty suomalaisiksi standardeiksi. Vuoden 1989 lopulla kansallisia fysikaalis-kemiallisia standardeja oli julkaistu 44. Tutkimuslaboratorio testaa standardiluonnoksissa esitetyt menetelmät, jottei Suomen oloihin sopimattomia standardeja hyväksyttäisi.

Standardisointityössä on lähivuosina tapahtumassa suuria muutoksia, jotka tulevat vaatimaan lisäresursseja. **Europalainen standardisoimisorganisaatio CEN** on ottamassa ohjelmistoonsa myös veden laadun tutkimuksissa tarvittavien menetelmien standardisointia. CENin jäsenenä Suomen tulee tietyn ajan sisällä vahvistaa hyväksytyt CENin standardit kansallisiksi standardeiksi. Jotta nämä standardit olisivat Suomessa käyttökelpoisia, on myös niiden laadintatyöhön osallistuttava. Käytännössä tämä merkitsee pohjoismaisen yhteistyön merkityksen vähenemistä. Kuitenkin halutaan jossakin muodossa jatkaa pohjoismaista yhteistyötä, jotta kannanotot ISO:ssa ja CENissä olisivat yhdenmukaisia ja Pohjoismaiden kannalta tarkoituksenmukaisia.

Maaperän suojelussa tarvittavien tutkimusmenetelmien standardisointia tehdään ISO:n Soil Quality -komiteassa (TC 190). Tässä työssä Suomi on toistaiseksi ollut mukana tarkkailijana, mutta vähitellen tämän alan standardisointi tulee tärkeäksi myös meillä.

2.1.9.3 Muu kehittäminen

Aluelaboratoriotoimintaa pyritään käynnistämään jo 1990 asiaa selvittäneen vesi- ja ympäristöhallituksen työryhmän ehdotusten pohjalta.

Hakuninmaan tilat tietoyhteisyyteen antavat mahdollisuuden kehittää aikaisempaa tehokkaammin vesi- ja ympäristöhallinnon laboratorioiden näytekirjanpitoa ja tulostusta. Työhön pyritään irrottamaan atk-tehtäviin ja laboratoriotoimintaan perehtynyt henkilö.

Laboratoriotyön luotettavuuden valvontaan ollaan useassa maassa panostamassa huomattavasti enemmän voimavaroja kuin aikaisemmin. Vesitutkimusten tulosten valvonnassa Suomessa on pitkät perinteet, sillä työtä on tehty jo 1960-luvun alusta lähtien. **Julkisen valvonnan alaisten vesitutkimuslaitosten** valvontaa jouduttaneen kehittämään eurooppalaisten linjojen (OECD ja CEN) mukaan ja Suomessa koordinaatioelimeksi tulevan Teknillisen

tarkastuskeskuksen antamien ohjeiden mukaisesti. Tutkimuslaboratorion osalta tämä merkitsee ensi vaiheessa laboratorion laatukäsikirjan aikaansaamista vuonna 1990. Toinen tehtävä on osallistuminen ympäristölaboratorioiden akkreditointijärjestelmän luomiseen ja omien laboratorioden tehtäviensä selvittämiseen. Vertailunäytetutkimuksia ja laboratorioiden tarkastuksia jatketaan vuodelle 1990 tehdyn suunnitelman mukaisesti.

2.1.10 Tutkimuspalvelut

Tutkimuspalveluja vesi- ja ympäristöhallinnon yksiköille ja ulkopuolisille tarjoavat tutkimuslaitoksen hydrologian toimisto, tutkimuslaboratorio ja maatutkimusyksikkö.

Hydrologiset tutkimuspalvelut käsittävät tilaajien toimeksiannosta tehtäviä mittauksia ja selvityksiä sekä havaintotulosten toimituksia. Tärkeimmät palvelumuodot ovat alueellisten sade- ja lumitietojen toimittaminen, järvien sekä rannikkoalueiden virtaus selvitykset ja hydrodynaamiset mallit, siivikoiden kalibrointi, vesivoimalaitosten ja patojen virtaaman mittaukset sekä tilastolliset hydrologiset selvitykset kuten tulvatilanteiden harvinaisuuden määrittäminen.

Tutkimuslaboratorion yhtenä tehtävänä on palvella vesi- ja ympäristöhallinnon yksiköjä kemiallisessa erityisanalytiikassa silloin, kun näitä määrittämiä ei voida tehdä piiri- tai aluelaboratorioissa. Laboratorio tekee erityismäärittämiä (mm. AOX, TOC, metalleja, orgaanisia yhdisteitä ja syanideja) erikseen sovittavan ohjelman mukaisesti. Tutkimusohjelmaan kirjaamattomat työt on aina sovittava laboratorion ao. vastuuhenkilön kanssa. Tutkimuslaboratorio pyrkii myös avustamaan muita viranomaisia silloin, kun sen asiantuntemusta tarvitaan vahinko- ja valvontatapausten selvittelyssä. Ongelmana on ollut tällaisten analysointitehtävien edellyttämien kustannusten kattaminen.

Maatutkimuspalvelut käsittävät vesi- ja ympäristöhallinnon vaativimpien maa- ja vesirakenteiden geoteknisen suunnittelun, rakentamisen laadunvalvonnan ja rakenteiden turvallisuuden valvonnan. Lisäksi tarvitaan maaperälausuntoja mm. vesioikeuskäsittelyä varten. Suunnittelutoiminnan lisäksi maatutkimuspalveluihin luetaan vesi- ja ympäristöhallinnolle patoturvallisuusviranomaisena kuuluvat asiantuntijatehtävät. Nämä tehtävät käsittävät patokohtaisten raporttien tarkastusta ja patoturvallisuusjärjestelyjen kehitystoimintaa. Maatutkimustoiminnan ajankohtaiset kehittämistarpeet johtuvat 1989 tapahtuneista jokiluiskien sortumista ja patokohtaisten raporttien tarkastuksessa esiin tulleista ongelmista.

2.1.11 Voimavarat

Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen koordinoimiin hankkeisiin käytetään 1990 voimavaroja taulukkojen 1 ja 2 osoittamalla tavalla. (Lukuihin eivät sisälly kohdan 2.2.14 taulukon 3 voimavarat.)

Taulukko 1. Tutkimuslaitoksen koordinoimiin hankkeisiin vuonna 1990 käytettävä henkilötöyöpanos. A1= tutkijatyövuodet, A2= muut henkilötöyövuodet.

Yksikkö																								Työvuodet tutkimuskokonaisuuksittain (htv/v)											
Ilmakehän muutosten vaikutukset		Pintavesien määrä		Vesien tila ja veden laatu		Pohjavesien suojelu ja käyttö		Teollisuuden ja yhdysk. ymp.vaik.		Hajakuormituksen ymp.vaik.		Luonnon-suojelu		Maatutkimus		Kehittämistoiminta		Tutkimus-palvelut		Yhteensä															
A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2												
17	6	5	1	10	5	3	1	13	8	8	7	6	1	2	1	11	10	2	7	77	47														
Hevy	3			0,1	0,1	0,1	0,4	1	0,1	2						0,1	0,1			0,3	6														
Tuuy				0,1	0,3	0,9	0,8	0,1	0,1	0,2	2									1	3														
Tavy				2				4												6															
Kyvy				1	0,1			2	0,1											3	0,2														
Mivy				1																1															
Kuuy					0,2		0,3														0,5														
PKvy			0,3	0,8			0,1			1	0,5	0,1	0,3			0,1	1			2	3														
Vavy					1,5	0,5	0,1	0,1	0,1		0,1		0,1	0,1	0,1					2	1														
KSvy																																			
Kovy																					0,3														
Ouvy	0,1	0,5	1		0,2	3				0,5	5					0,5	0,3			2	9														
Kavy	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1					0,1	0,1	0,1							0,2	0,5														
Lavy	0,1	0,2	0,1		0,4		0,2	0,3	0,5	0,4	0,5			0,2	0,2	0,3	0,1			1	2														
Yht.	17	10	6	2	16	10	4	3	19	10	10	10	6	2	2	1	12	11	2	7	94	72													

Taulukko 2. Tutkimuslaitoksen koordinoimien hankkeiden menot vuonna 1990. B1= VYH:n budjetin mukainen rahoitus, B2= VYH:n budjetin ulkopuolinen rahoitus.
 Menoihin eivät sisälly tutkimuksen vastualueelle kohdistamattomat VYH:n hallintomenot tms. menot.)

Menot tutkimuskokonaisuuksittain (1 000 mk/v)																						
Yksikkö		Ilmakehän muutosten vaikutukset		Pintavesien määrä		Vesien tila ja veden laatu		Pohjavesien suojelu ja käyttö		Teollisuuden ja yhdysk. ymp.vaik.		Hajakuormituksen vaik.		Luonnon- suojelu		Maatutkimus kehittämistoiminta		Tutkimus- palvelut		Yhteensä		
B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	
VYL	1700	2800	1000	60	2300	700	900	2900	2000	1700	800	400	700	800	4000	500	1800	17500	7500			
Hevy	300				10		48	100		170					25			600				
Tuvy					56		220	24		230								500				
Tavy					230	220		690										900	200			
Kvyv					200			350										600				
Mivy					160													200				
Kuvy					20		30	45										100				
PKvy			170	180			10			210	200	20	20		120			500	400			
Vavy					270		15	30		15		15		30				400				
KSVY																						
Kovy										40								<100				
Ouvy	25	50	160		300	180		100		780	460				20	50		1400	700			
Kavy	7	3	2	1	9	3		25		10	5	7	3					<100	<100			
Lavy	15		50		50	15	30	160	10	120				20	80			500	<100			
Yht.	2000	2800	1400	200	3600	1100	1300	4400	2000	3300	1500	400	700	800	4300	500	1800	23300	8800			

2.2 YHTEENVETO ALUEELLISESTA TUTKIMUKSESTA

2.2.1 Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri

Alueellinen tutkimustoiminta on lähinnä piirin muuta toimintaa tukevaa ja palvelevaa. Varsinaista tutkimusta tehdään vesiensuojelumaksuvaroin mm. Porvoon edustan merialueella, jossa selvitetään Sköldvikin teollisuusalueen vaikutuksia luonnonkalojen elintoimintoihin. Vesiensuojelumaksuvaroja käytetään myös esikokeisiin, jotka liittyvät merialueen rehevöitymistutkimuksiin sekä erityisesti typen merkityksen arviointiin.

Valvontatutkimusten tarve on erityisen suuri Helsingin piirin alueella. Viime aikoina on tullut esiin useita laajoja likaantumistapauksia, joiden selvittäminen vaatii runsaasti resursseja. Vuonna 1990 pyritään tarkemmin selvittämään Vanajavedessä Hämeenlinnan alueella todettujen kohonneiden kloorifenolien ja PCB-pitoisuuksien päästölähteitä ja pitoisuuksia vesistössä. Kloorifenolien esiintymisen seuranta pinta- ja pohjavesissä jatketaan Kärkölässä. Vanhojen saha-alueiden vaikutuksia vesistöissä pyritään selvittämään myös simpukoiden avulla. Jätevesien myrkyllisyystutkimuksia jatketaan tärkeimmillä kohteilla.

Suunnittelua palvelevaa tutkimusta tehdään mm. lintuvesien kunnostuskohteilla sekä muilla suunnittelukohteilla. Laajin ja resursseja runsaasti vaativa työ liittyy käynnissä olevien arvokkaiden pienvesien inventointeihin ja selvityksiin. Vesistöarakentamisen vaikutusten selvittämiseksi aloitetaan ennakkotutkimukset Tarpianjoella. Taasianjoella ja eräillä pienemmillä rakennuskohteilla jatketaan töiden vaikutusten seuranta.

2.2.2 Turun vesi- ja ympäristöpiiri

Huomattava osa alueellisen tutkimuksen voimavaroista käytetään valvontaa palveleviin tehtäviin. Vesi- ja ympäristöpiiri varmistaa omin valvontatutkimuksin vesistöä kuormittavien teollisuuslaitosten jätevesien määrää ja laatua mittaavan veloitettarkkailun luotettavuutta. Piirissä testataan lisäksi teollisuusjätevesien ja kaatopaikkojen valumavesien myrkyllisyyttä biotestein. Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamojen mahdollisimman tehokasta toimintaa pyritään edistämään omin seuranta-tutkimuksin ja opastustyöllä. Ennakoimattomat onnettomuustapaukset, kalakuolemat, leväkukinnat sekä muiden viranomaisien virka-apupyynnöt vaativat myös osan alueellisen tutkimuksen voimavaroista.

Vesiensuojelumaksuista saadulla rahoituksella pyritään selvittämään puunjalostusteollisuuden orgaanisten klooriyhdisteiden määrää ja laatua jätevesissä, esiintymistä purkuvesistössä sekä mahdollisuuksia päästöjen vähentämiseen. Kalankasvatuksen ympäristövaikutusten selvitystyö muodostaa tärkeän osan piirin alueellisesta tutkimustoiminnasta.

Lääninhallitus on pitänyt tärkeänä lintuvesien tilan selvityksiä, eräiden kunnostusta vaativien vesi- ja suoalueiden perusselvityksiä, kaatopaikkojen ympäristöselvityksiä sekä mm. pienimuotoisen ruoppaustoiminnan vaikutusselvitystä. Näiden tekoon varaudutaan voimavarojen sallimassa laajuudessa. Suunnittelun toimialan kanssa jatketaan kunnostuskohteiden tilan selvityksiä. Haja-asutusalueiden ja eräiden maaseututaajamien vedenhankinnan edistämiseksi piiri etsii sopivia pohjavesialueita, suorittaa koepumppauksia ja tekee veden laatuanalyysyjä.

2.2.3 Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri

Tampereen vesi- ja ympäristöpiirissä tehdään vesien ja muun ympäristön käyttöä, hoitoa ja suojelua palvelevaa tutkimusta, jonka tulokset palvelevat paitsi piirin omia myös valtakunnallisia tarpeita. Keskeiseen asemaan piirin tutkimuksessa on viime vuosina noussut vedenlaatumallien kehittäminen, joka muodostaa rungon piirissä tehtävälle vesitutkimukselle. Mallien avulla vesistöjä voidaan tarkastella kokonaisuuksina ja niinpä kehittämistyössä kiinnitetään huomiota sekä mallien virtaus- että vedenlaatuosaan. Tutkimuksen keskeisiä aiheita ovat mm. metsäteollisuuden, metsätalouden sekä soiden hyväksikäytön vaikutukset vesistöihin ja muuhun ympäristöön. Vaikutusten selvittämiseksi tutkitaan ekosysteemin keskeisiä prosesseja, joiden kuvaus sisällytetään malleihin.

Myös tekninen tutkimus on ollut tärkeässä asemassa Tampereen vesi- ja ympäristöpiirissä. Vuonna 1990 keskitytään metsäteollisuuden kuormituksen vähentämismahdollisuuksien selvittämiseen. Piirin mahdollinen erikoistuminen ympäristönsuojelutekniikan ja jätehuollon tutkimukseen uuden laboratorion valmistumisen myötä antaa mahdollisuudet nykyistä monipuolisempaan ympäristönsuojeluongelmien selvittämiseen.

Piirin tutkimuksessa käytetään vesi- ja ympäristöhallinnon omien voimavarojen lisäksi projektirahoitusta, jota ainakin toistaiseksi on saatu kohtalaisen hyvin. Piirin tutkimukselle on ominaista myös vilkas yhteydenpito ulkomaalaisiin tutkijoihin.

2.2.4 Kymen vesi- ja ympäristöpiiri

Kymen vesi- ja ympäristöpiirin tutkimustehtävät painottuvat merialueeseen, Saimaan kuormitettuun eteläosaan ja teollisuusjätevesiin. Nämä tehtäväalueet sisältävät paitsi normaalin seurannan, myös useita projektityyppisiä tutkimuksia ja ennalta ohjelmoimattomia töitä, kuten leväkukintojen ja onnettomuustapausten selvityksiä.

Saimaan ekologinen yhteistutkimus sisältää Kymen piirin osalta lähinnä virtaustutkimuksia. Nämä liittyvät sekä Saimaan syväväylän riskialueiden peruskartoitukseen että Etelä-Saimaan virtausmalli-

työhön. Suurina hankkeina Kymen piiriä työllistänevät metsäteollisuuden jätevesitutkimukset sekä näihin erityisprojekteina liittyvät kemikaalitutkimukset.

Yhteistyöt lääninhallituksen kanssa lisääntyvät. Keskeisinä aihealueina ovat kemikaali- ja myrkkypäästöt sekä onnettomuustapausten selvittelytyöt. Suomenlahden tutkimus erittäin laajana ja raskaana dominoi kaikkia avovesikauden aikaisia tutkimustehtäviä.

2.2.5 Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri

Tärkein alueellisen tutkimuksen hanke on Saimaan alueen vesi- ja ympäristöpiirien ja Saimaan tutkimuksen yhteishanke "Saimaan ekologinen tila", jonka projekteista Saimaan rehevyydestason ja sen muutosten tutkimuksen ja Saimaan pohjakerrostumatutkimuksen koordinointi- ja vetovastuu on Mikkelin vesi- ja ympäristöpiirillä. Toinen tärkeä alueellisen tutkimuksen hanke on kunnostusojituksen vesistövaikutuksen tutkimus, jonka kalibrointivaihe kahdella eri koealueella jatkuu. Haitallisten levälajien esiintymisen ja ekologian tutkimus joudutaan myös vuoden 1989 kokemuksen perusteella pitämään edelleen ohjelmassa.

Alueellisten tutkimuspalvelujen osalta tärkeimmäksi resurssien käytön kannalta nousee asumajätevesien tarkkailututkimus.

Myös vesien kunnostukseen ja luonnonsuojeluun liittyvät biologiset tutkimukset ja selvitykset ovat tärkeä alueellisen tutkimuksen kohde. Pohjasedimenttitutkimuksissa alueellisen tutkimuksen rajat liikkuvat koko Järvi-Suomen alueella.

Harjoittelijavoimin tehdään mahdollisesti lääninhallituksen kanssa selvityksiä öljynerotuskaivojen toiminnan tehostamisesta sekä puhdistamolietteestä viemäriveresien sisältämien ongelmajätteiden indikaattorina.

2.2.6 Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri

Alueellisina tutkimuksina jatketaan Kallio- ja Toivaisjärven hajakuormitus selvitystä Kiuruvedellä, Rautavaaralla jokivesien happamoitumisselvitystä, johon liittyy mahdollinen kalkituskokeilu, sekä kunnostettujen jokireittien ja kalateiden kalataloustutkimusta. Iisalmen reitin säännöstelyn vaikutuksia ja eroja entiseen säännöstelykäytäntöön tutkitaan sekä vesistö- että kalatalousselvitysten avulla.

Vesiensuojelumaksuvaroilla tutkitaan metsäteollisuuden jätevesien myrkyllisyyttä ja sen muuttumista sekä osallistutaan erillisselvityksiin Kuopion kaupungin jätevedenpuhdistamon typenpoistokokeisiin. Myös Kallaveden happimalli -tutkimusta jatketaan.

Kalataloudellisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokkaiden pienvesien inventointia jatketaan maastoselvityksillä ja jatkotoimenpiteiden suunnittelulla.

Saimaan ekologisen tilan yhteistutkimukseen osallistutaan seuraamalla rehevyystasoa Kallaveden - Suvasveden alueella. Kallaveden happimalli -selvitys tukee hanketta.

Palvelututkimuksissa selvitetään piirin suunnitteluhankkeita varten kohteiden luonnontilaa ja toimenpiteiden vaikutuksia useissa kohteissa. Rakentamishankkeiden vaikutuksia tarkkaillaan mm. turvetyö- ja vesistöjärjestelykohteissa. Valvontatoimintaa varten seurataan puhdistamoiden ja vesilaitosten toimivuutta sekä tutkitaan valvontatapauksia.

Jätehuoltoon liittyvinä tutkimuksina jatketaan saastuneiden maa-alueiden selvityksiä saha- ja teollisuuskaatopaikka-alueilla ja aloitetaan yhdyskuntajätteen kaatopaikkojen tilan ja öljyisten jätteiden sijoittamisen selvitys.

2.2.7 Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri

Pielisen vesistömallin laadintaa jatketaan. Pielisjoen ja Pyhäselän virtaus- ja vedenlaatumallit valmistuvat vuonna 1990. Tutkimukset tehdään yhteistyössä hydrologian toimiston ja useiden eri tahojen kanssa.

Metsätaloudellisten toimenpiteiden hydrologisten ja vesikemiallisten vaikutusten tutkimusta jatketaan Nurmes-tutkimuksessa. Metsätaloustoimenpiteiden ympäristövaikutusten tutkimuksia tehostetaan edelleen yhteistutkimuksina. Tutkimukset ovat pitkäaikaisia ja monitieteisiä sekä valtakunnallisesti merkittäviä.

Liperin koekentällä tehty lietelannan huuhtoutumistutkimus on raportointivaiheessa. Vuonna 1990 koekentällä aloitetaan uusi tutkimus osana MAVEROa. Huuhtoutumistutkimuksia jatketaan myös Tohmajärven koekentällä.

Alueellisesti ja valtakunnallisesti merkittävänä tutkimuksena käynnistetään Pohjois-Karjalan biosfäärialueen perustamiseen liittyvät selvitykset useiden tahojen yhteistyönä. Luonnonsuojelullisesti ja kalataloudellisesti arvokkaiden pienvesien selvitystä jatketaan.

Saimaalla keskitytään rehevyystason ja paleolimnologian tutkimiseen eri yhteistyötahojen kanssa. Tärkeässä asemassa ovat myös tutkimuspalvelut piirin muille toimialoille. Ulkopuolisia palvelevia tutkimuksia tehdään mm. kalastuspiirille ja lääninhallitukselle (erit. jätehuoltotutkimuksina). Kehittämistoimintana jatkuu julkisen valvonnan alaisten vesitutkimuslaitosten laboratorioden valvonta ja labo-

ratoriotyön luotettavuuden seuranta. Metallimääritysten kehittämistä jatketaan yhteistyössä Keski-Suomen piirin, muiden itäisten piirien ja vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen kanssa.

2.2.8 Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri

Happamien rikkimaiden kartoitusta ja niiden kuivatuksesta aiheutuvien ongelmien vähentämismahdollisuuksia selvitetään edelleen. Vesiensuojelua palveleva tutkimus keskittyy alueellisiin erityiskysymyksiin kuten turkistarhojen ja lasinalaisviljelyn vesistökuormituksen vähentämiseen. Vesistöjärjestelyjen ja säännöstelyn vaikutuksia, tekojärvien ekologiaa ja virtaavien vesien pohjaeläimistöä tutkitaan useissa projekteissa.

Rannikkovesien tutkimuksessa valmistaudutaan Pohjanlahti-vuoteen 1991 yhteistyössä naapuripiirien, vesi- ja ympäristöhallituksen, Merentutkimuslaitoksen ja ruotsalaisten tutkijoiden kanssa.

Pohjanmaan alueellista tutkimusta ja tutkimusyhteistyötä tehostetaan yhteisillä tutkimusprojekteilla Vaasan ja Oulun lääninhallitusten, Kokkolan ja Oulun piirien sekä alueen tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen kanssa.

2.2.9 Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri

Alueellista tutkimusta tehdään Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiirissä paljolti yhteistyössä vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen ja Jyväskylän yliopiston kanssa. Keskeisiä teemoja ovat rehevöitymisen selvittämiseen tähtäävät erilaiset menetelmäkehittelyt (perifyton- ja havasmenetelmät) sekä orgaanisten klooriyhdisteiden tutkimiseen liittyvät kokeet. Myös vesiensuojelumaksuilla rahoitetaan alueellista tutkimusta. Aluelaboratoriotyön aloittamiseen ja toteuttamiseen liittyvä tutkimus tulee olemaan olennainen osa Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiirin lähiajan tutkimustoiminnasta.

2.2.10 Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri

Piirissä jatkuvat seuraavat maa- ja metsätalousministeriön rahoittamat tutkimukset: Ähtävänjoen helmisimpukkakannan hoitosuunnitelman laatimiseen ja toteuttamiseen liittyvät tutkimukset; nahkiaisten ympäristötekijöiden (mm. O_2 , pH, kiintoaine) selvittäminen toukilla, metamorforoituneilla yksilöillä ja aikuisilla; meritaimenen vedenlaatutekijöiden selvittäminen erityisesti pH:n, Fe:n ja Al:n osalta Lestijärven kaltaisessa humusvedessä (kohteena erityisesti vasta-kuoriutuneet poikaset ja smoltit).

Jos rahoitus järjestyy, tutkitaan soiden geokemiallisten ominaisuuksien, ojituksen ja valumavesien

välisiä yhteyksiä. Keskitytään kalatalouden riskitekijöihin (pH, Fe, Al). Edelleen etsitään menetelmää ojituksen aiheuttaman metallikuormituksen mittaamiseksi; testiorganismina käytetään vesisammalta. Myös ojituksen aiheuttaman happamuus- ja metallikuormituksen torjuntatoimia kehitetään ja tutkitaan yhteistoiminnassa metsäntutkimuslaitoksen kanssa.

2.2.11 Oulun vesi- ja ympäristöpiiri

Vuoden 1990 tutkimustyön painopisteitä ovat numeeriset mallit ja ympäristövaikutusten arviointi. Näihin liittyvät työtehtävät pyritään liittämään yhdeksi toisiinsa nojautuvaksi kokonaisuudeksi. Alueellisiin tutkimuksiin tarkoitettu määräraha käytetään tukemaan projekteja, jotka ovat Oulun piirin alueella tärkeitä. Työn laajuutta lisätään tekemällä yhteistyötä naapuripiirien kanssa.

Alueellisen tutkimuksen tärkeä kohdealue on Perämeri rantoineen. Koko merialuetta koskevan kolmiulotteisen mallin kehitystyön antamien valmiuksien pohjalta pyritään kehittämään rannikkovyöhykkeen vesien luokittelumenetelmiä vesiensuojelun suunnittelua varten. Lisäksi pyritään kehittämään menetelmiä luonnonsuojellisesti arvokkaiden ranta-alueiden arvoluokitukseen ja inventointiin. Tämä työ toteutetaan Pohjanmaan vesi- ja ympäristöpiirien alueellisena yhteistyönä.

Tutkimustyössä asetetaan tärkeäksi tavoitteeksi eri alojen integrointi. Siikajoen vesistöalueelle kehitetään "management"-tyyppistä mallia, joka ottaa huomioon kaikki tärkeimmät virtaamiin ja veden laatuun vaikuttavat tekijät. Koko Oulun läänin alueelle pyritään kehittämään valmiuksia ja järjestelmiä äkillisten ympäristövaikutusten arvioimiseen. Tämän työn kohteena on ympäristö kokonaisuutena.

2.2.12 Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri

Koska Kainuun alueen järvipinta-alasta yli puolet on voimataloudellisesti säännöstelty, ovat säännöstelyn vaikutusten selvittäminen sekä säännöstelykäytännön kehittämiseen tähtäävät tutkimukset tärkeitä. Turvetuotannon vesistövaikutuksia ja kuormitusta selvitetään pitkäaikaisella tutkimuksella. Luonnonsuojelualueiden tutkimus käynnistetään ystävyyden luonnonsuojelualueella. Metsäteollisuuden päästöjen vaikutusalueella tutkitaan pohjasedimenttien tilaa ja tehdään myrkyllisyystutkimuksia. Kalankasvatuksen ja hajakuormituksen vaikutusten seurantaan kehitetään uusia menetelmiä. Valvontaa palvelevat selvitykset koskevat pääosin kalankasvatuslaitoksia sekä teollisuuden ja hajakuormituksen ympäristövaikutuksia. Velvoitetarkkailun ja oman laboratoriotoiminnan laadun tarkkailua kehitetään.

2.2.13 Lapin vesi- ja ympäristöpiiri

Lapin vesi- ja ympäristöpiirin alueellisessa tutkimuksessa pyritään täydentämään ja syventämään tietoja Lapin vesistöistä ja vesistöjen tilan kehityksestä. Tutkimustoiminnassa jatketaan yhteistyötä yliopistojen, korkeakoulujen, lääninhallituksen, Metsäntutkimuslaitoksen, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen sekä Geologian tutkimuskeskuksen kanssa. Myös muiden alueellisten tutkimusyksiköiden kanssa pyritään kehittämään yhteistyötä.

Lapin vesi- ja ympäristöpiirin tutkimus painottuu Lapin vesistöjen happamoitumistutkimuksiin. Tunturialueiden happamoitumiskartoitusta ja jokivesistöjen kevättulvanaikaisten veden laadun muutosten tutkimusta jatketaan. Lisäksi täydennetään syystäyskierron aikaista järvien happamoitumistilanteen kartoitusta. Erityistä huomiota kiinnitetään jo kerättyjen aineistojen käsittelyyn. Saatujen tulosten pohjalta osa vesistöistä otetaan tarkempaan seurantaan. Jatkossa jokivesistöjen happamoitumistutkimuksiin pyritään liittämään myös kalataloudellisia selvityksiä.

Kansainvälistä yhteistyötä Kalottialueen vesistöjen tilan tutkimuksessa jatketaan. Yhteistyötä neuvostoliittolaisten kanssa kohdennetaan Lutto- ja Nuorttijokien vesistöalueille.

Länsi-Lapissa tutkitaan metsä-, suo- ja pelto-ojitus-ten vaikutuksia vesistöjen veden laatuun ja kalatalouteen. Kalataloudelliset tutkimukset painottuvat jokivesistöjen kunnostussuunnittelua tukeviin tutkimuksiin. Lisäksi meneillään oleviin katselmuksiin liittyy kalataloudellisia tutkimuksia.

Yhteistyö vesi- ja ympäristöpiirin muiden toimialojen kanssa painottuu kunnostettaviksi suunniteltujen vesistöjen tutkimuksiin ja valvontakohteiden vesistövaikutusten selvityksiin.

2.2.14 Voimavarat

Vesi- ja ympäristöpiirien alueellisiin tutkimuksiin käytetään 1990 voimavaroja taulukon 3 mukaisesti. (Lukuihin eivät sisälly taulukkojen 1 ja 2 voimavarat.)

Taulukko 3. Alueellisiin tutkimuksiin vuonna 1990 käytettävä henkilötöyöpanos (A1= tutkijatyövuodet, A2= muut henkilötöyövuodet) ja alueellisen tutkimuksen menot. (Menoihin eivät sisälly tutkimuksen vastuualueelle kohdistamattomat VYH:n hallintomenot tms. menot.)

Yksikkö	Työvuodet (htv/v)		Menot (1 000 mk/v)
	A1	A2	
Hevy	2	4	700
Tuvy	1	2	400
Tavy	3	3	600
Kyvy	0,1	0,2	<100
Mivy	3	2	400
Kuvy	1	4	700
PKvy	1	6	900
Vavy	12	15	2500
KSvy	0,3	0,4	200
Kovy	5	9	1600
Ouvy	0,5	3	300
Kavy	1	7	900
Lavy	3	7	1500
Yhteensä	33	63	10700

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON YKSIKÖISTÄ KÄYTETYT LYHENTEET

VYH	Vesi- ja ympäristöhallitus
VYL	Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos
Hevy	Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri
Tuvy	Turun vesi- ja ympäristöpiiri
Tavy	Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri
Kyvy	Kymen vesi- ja ympäristöpiiri
Mivy	Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri
Kuvy	Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri
PKvy	Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri
Vavy	Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri
KSvy	Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri
Kovy	Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri
Ouvy	Oulun vesi- ja ympäristöpiiri
Kavy	Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri
Lavy	Lapin vesi- ja ympäristöpiiri

LIITE 2

TUTKIMUSLAITOKSEN HENKILÖSTÖ JA JULKAISUSUUNNITELMA

HENKILÖKUNTA 1.1.1990

Hydrologian toimisto

Lemmelä, Risto	tstopääll., FL
Ojanen, Seija	tstosiht.
Ahlberg, Timo	tutkija, FK
Alanne, Eeva-Liisa	tstosiht.
Ekholm, Matti	hydrologi, FK
Eloranta, Anja	konekirj.
Granlund, Kirsti	hydrologi, FK
Haverinen, Lauri	vanh. tutkija,
	Master of Geography
Heinistö, Pirkko-Liisa	tstosiht.
Henttonen, Juhani	tutkija, LuK
Huttunen, Leena	tutkija, FK
Hyvärinen, Veli	erikoistutkija, FK
Jaakkola, Mirja	vs. tstovirk.
Järvinen, Jukka	vanh. tutkija, FK
Kettu, Kari	apul.tarkastaja
Koho, Arvo	apul.tutkija
Kuusisto, Esko	hydrologi, FT
Lepistö, Ahti	tutkija, MMK
Leppäjärvi, Raija	tutkija, FK
Malve, Olli	DI
Manninen, Nanna-Leena	tstovirk.
Miihkinen, Maria	tstosiht.
Muinonen, Marianne	tstovirk.
Nieminen, Jyrki	teknikko
Nieminen, Timo	tutk.apul.
Nyyssölä, Osmo	havaintoaseman hoitaja
Närhi, Ilkka	tstorkm.
Paukola, Pirjo	tstovirk.
Perälä, Jaakko	hydrologi, FK
Porkka, Inkeri	vs. tstovirk.
Portti, Leena	vs. tstovirk.
Puupponen, Markku	TkL
Puurula, Vuokko	vs. tstovirk.
Rajamäki, Marianne	tstovirk.
Reuna, Marja	erikoistutkija, FK
Räisänen, Sirpa	apul.tutkija
Salmipuro, Marja-Leena	tutk.apul.
Salovuori, Eero	tutkimusmest.
Sarkkula, Juha	vanh. tutkija, FK
Savolainen, Tuire	apul.tutkija
Seuna, Pertti	tstoins., TkT
Sevon, Tuulikki	kenttämestari
Soveri, Jouko	geohydrologi, FT
Susimaa, Heikki	apul.tutkija
Tattari, Sirkka	tutkija, FK
Telen, Matti	apul.tutkija
Tirronen, Tauno	tutkija, FK
Torkkeli, Raili	tstosiht.
Vehviläinen, Bertel	hydrologi, FK
Ylimäki, Mauno	tutkimusmest.

Vesi- ja ympäristöntutkimustoimisto

Kauppi, Lea	tstopääll., MMT
Ahtiainen, Jukka	tutkija, mmyo
Antikainen, Sari	tutkija, MMK
Blomberg, Kirsi	laboratoriomestari
Ekholm, Petri	tutkija, MMK
Eloheimo, Karri	tutkija, MMK
Engvist, Vappu	tstosiht., merkonomi
Forsius, Martin	tutkija, MMK
Heinonen, Pertti	limnologi, MMT
Heitto, Lauri	tutkija, MMK
Hirvi, Juha-Pekka	vanh. tutkija, FK
Holmberg, Maria	vanh. tutkija, DI
Horsma, Helvi	laboratorioapulainen
Iivonen, Pasi	tutkija, MMK
Jokipii, Reija	tutkimusapulainen
Kallio, Kari	tutkija, MMK
Kangas, Pentti	erikoistutkija, FL
Kauppila, Pirkko	tutkija, FK
Kenttämies, Kaarle	virravapaa, MML
Knuuttila, Seppo	tutkija, MMK
Kohonen, Tapani	virravapaa, MMT
Kokkonen, Pirkko	apulaistutkija
Korhonen, Markku	tutkija, MMK
Kortelainen, Pirkko	vanh. tutkija, MMK
Kotiranta, Heikki	erikoistutkija, FL
Kultamaa, Arto	tutkija, LuK
Kylmälä, Petri	tutkija, tekn.yo
Kämäri, Juha	erikoistutkija, MMT
Lehtovaara, Pirjo	toimistovirkailija
Leinonen, Riitta	tutkija, MMK
Lepistö, Liisa	tutkija, FK
Lindholm, Tapio	vanh. tutkija, FL
Mannio, Jaakko	tutkija, MMK
Miettinen, Veijo	biologi, FK
Mäkelä, Ari	vanh. tutkija, MMK
Nakari, Tarja	vanh. tutkija, FK
Niemelä, Maija	tutkimusapulainen
Niemi, Jorma	erikoistutkija, MMT
Niemi, Maarit	erikoistutkija, MMT
Pietiläinen, Olli-Pekka	tutkimusmestari, mmyo
Pitkänen, Heikki	erikoistutkija, MML
Posch, Maximilian	vanh. tutkija, Tkt
Raateland, Arjen	tutkija
Rekolainen, Seppo	erikoistutkija, MMK
Rutanen, Ilpo	tutkija, FK
Saukkonen, Sari	tutkija, MMK
Tamminen, Timo	vanh. tutkija, FL
Ullakko, Paula	piirtäjä
Vanhala, Pekka	tutkija, MMK
Verta, Matti	erikoistutkija, MMK
Wirtanen, Päivi	toimistovirkailija
Vuorenmaa Jussi	tutkimusapulainen, mmyo
Vuolas, Esko	suunnittelija
Väisänen, Rauno	erikoistutkija, FT

Teknillinen tutkimustoimisto

Laikari, Hannu	tstopääll., TkT
Arpalahti-Kolu, Jaana	tstosiht. (virkavapaalla)
Airila, Jukka	FM
Apo, Vieno	laborantti
Assmuth, Timo	MMK
Castren, Mirja	apul.tutk., mmyo
Forsius, Kaj	apul.tutk., tekn. yo.
Granlund, Kirsti	hydrologi, FK
Halme, Terttu	vs. tstosiht.
Junna, Juhani	tstoins., TkL
Jyllilä, Heikki	tstorakm.
Jørgensen Kirsten	PhD (SYTYKE)
Kalevi, Kirsti	FK
Korkiakangas, Raili	piirtäjä
Kostian, Meri	tekstinkäsittelijä
Kuusiniemi, Risto	tstoins., DI
Laaksonen, Päivi	konekirj. (virkavapaana)
Laaksonen, Timo	tutkija
Laitinen, Leena	DI
Latvala, Arto	tstoins., TkL
Lappi, Pirjo	tstosiht. (SYTYKE)
Liponkoski, Markku	DI
Loukola, Erkki	tstoins., TkL
Melanen, Matti	TkT
Mero, Riitta	lab.mest.
Mäki, Maritta	konekirj. (virkavapaana)
Määttä, Taimi	laborantti
Nysten Taina	FK
Ojanen, Maija	lab.apul.
Poutanen, Helena	tutkija, MMK
Puustinen, Markku	tstoagr., MMK
Reinikainen, Asta	DI
Rytkönen, Tuula	tutkija, LuK (virkavapaana)
Saarela, Jouko	TkL
Sorsa, Marjatta	tstosiht.
Strandberg, Tapio	FK
Suokko, Tuulikki	FK
Valve, Matti	TkL
Väisänen, Ritva	konekirjoittaja
Välimaa, Sakari	tstoins., DI

Tutkimuslaboratorio

Haapala, Kirsti	laboratoriopäällikkö, FL
Helminen, Anneli	toimistosihtööri
Erkoma, Kirsti	kemisti, FM
Euren, Maija	ts. tutkija, farm.
Hellman, Sirkka-Leena	ts. tutkija, kemistiteknikko
Hirvonen, Maarit	ts. lab.mestari (hoitovapaa 20.4.1990 asti)
Joutti, Anneli	ts. erik.tutkija (1.1-31.10.-90)
Järvinen, Olli	ts. erikoistutkija (palkaton vapaa 1.1.-31.10.-90)
Kervinen, Lea	ts. apul.tutkija
Kiiskinen, Eliina	ts. lab.mestari
Kivistö, Kristiina	ts. lab.mestari (20.4.-90 asti)
Korhonen, Kaija	kemisti, FK
Korhonen, Sirpa	lab.mestari (hoitovapaa 16.8.1991 asti)
Leskinen, Hannele	vs. lab.mestari
Lihtamo, Pirjo	ts. tutkija, farm.
Majokorpi, Eeva-Liisa	ts. lab.apulainen
Markkanen, Anne	lab.mestari
Mäkinen, Irma	ts. erikoistutkija, FK
Niemi, Ritva	ts. erikoistutkija, FK
Niva, Pirjo	laborantti (hoitovapaa 20.10.-90 asti, virka lainassa Hevyssä)
Paavola, Sirpa	laboratorioapulainen
Saarilahti, Irma	lab.mestari
Suortti, Mari	ts. lab.mestari
Swahne, Anna	ts. tutkija, farm.
Tikkanen, Eila	laboratorioapulainen
Tuomela, Vieno	lab.mestari
Tuominen, Riitta	ts. kemisti, FK
Ukkonen, Leila	laborantti
Vehmaa, Riitta	lab.mestari
Vuolas, Satu	ts. erikoistutkija, FK
Vänni, Timo	ts. tutkija
Ylisaari, Helena	toimistovirkailija

JULKAISUSUUNNITELMA

Hydrologian toimisto

Kirjoittaja(t)	Julkaisun työnimi	Julkaisupaikka
Ahlberg, T., Markkanen, S.-L., Soveri, J.	On the variations and interactions in the quality of soilwater, groundwater and surface water at Pesiöjärvi research basin	NHK-90-julkaisu
Frost, K., Gotthardson, M. Pettersson, L.-E., Puupponen, M., Snorrason, A.	Flygelmätningens teknik och onogranhet	NHP-rapport
Granlund, K., Tattari, S.	Variations of the soil physical parameters at groundwater stations in Finland	Alan ammattilehti
Granlund, K., Tattari, S.	Maankosteuden kalibrointi, loppuraportti	VYH:n monistesarja
Huttunen, L., Soveri, J.	The influence of subsurface water conditions on the depth of soil frost	XVI Pohjoismaiden hydrologikonferenssi
Huttunen, L., Soveri, J.	Roudan muodostumisesta ja esiintymisestä Suomessa vuosina 1955 - 88	VYH:n monistesarja
Huttunen, L., Soveri, J.	Roudan alueelliset vaihtelut Suomessa	Ammattilehti
Kuusisto, E.	Suomen järvien morfologisista parametreista	Terra nro 4
Kuusisto, E.	Present and future gaps in snowmelt measurement and modelling	EGS XV General Assembly
Kuusisto, E.	The challenge of climatic change to snow and ice hydrology	NRB Symposium
Kämäri, J., Forsius, M., Lepistö, A.	Modelling long-term development of surface water acidification in Finland	HAPRO report on acidification in Finland
Lepistö, A.	Changes in the stream water quality of two forested catchments over a period of 20 years	Hydrological Research Basins and the Environment

Lepistö, A.	Valumaveden alkuperä - isotooppitekniikan hyö- dyntäminen happaman las- keuman tutkimuksessa	Ilmansuojelu- uutiset
Lepistö, A., Seuna, P.	Hydrological character- istics affecting the run- off water acidity	HAPRO report on acidifica- tion in Fin- land
Närhi, I., Sucksdorff, Y.	Sisävesien syvyyskartoi- tukset	VYH:n moniste- sarja
Perälä, J., Reuna, M.	Lumipeite Suomessa	VYH:n moniste- sarja
Puupponen, M., Heikkilä, H., Järvinen, E., Sevola, P., Vehviläinen, P., Vuolas, E.	Hydrometrusten havainto- verkkojen kehittämisen lähtökohdat	Ammattilehti
Puupponen, M. ym.	Procol-työryhmän loppu- raportti	VYH:n moniste- sarja
Raatikainen, M., Kuusisto, E.	Suomen järvien lukumäärä ja tilavuus	Terra nro 3
Seuna, P.	Metsätalouden toimen- piteet hydrologisena vaikuttajana	Ammattilehti
Seuna, P.	Salaojituksen vaikutuk- sen muuttuminen	Ammattilehti
Seuna, P.	Water particle movement and water quality in a subdrained agricultural basin	Aqua Fennica tms.
Seuna, P., Lepistö, A.	Valumaveden alkuperä - isotooppitekniikan käyttö valunnan tutkimuksessa	Ammattilehti
Seuna, P., Rekolainen, S., Posch, M.	Effect of sampling strat- egy and frequency on the accuracy and precision of load estimates from agri- cultural and forested drainage basins	Kokousjulkaisu
Soveri, J.	Influence of limestone- dust deposition on ground- water acidification in areas with different depo- sition levels	VYL-julkaisu

Soveri, J.	Influence of air pollutants on the groundwater acidification at Porvoo surroundings in southern Finland	VYL-julkaisu
Soveri, J.	Influence of acid deposition on the soil and the groundwater at Porvoo surroundings and some background areas in southern Finland	VYL-julkaisu
Soveri, J.	Acid deposition and its effects on groundwater quality in Finland	NAPAP-publ.
Soveri, J.	Effects of road-salting on groundwater quality in Finland	NHP-Conference
Soveri, J.	Acid load and processes of some trace metals in soil water and groundwater	Acid Deposition Conference
Soveri, J.	Lumen laadun, laskeuman ja pohjaveden havainto- ja tietojärjestelmät vesi- ja ympäristöhallituksessa	Joensuun korkeakoulu, suomalais-eestiläinen symposiumi
Soveri, J., Ahlberg, T.	Effects of air pollutants on chemical characteristics of soil water and groundwater	Acidification in Finland (HAPRO-julk.)
Soveri, J., Ahlberg, T.	Vantaan kaivovesien laadun alueellisista ja ajallisista vaihteluista vuosina 1975 - 85	Aqua Fennica
Soveri, J., Ahlberg, T.	Espoon kaivovesien laadun alueellisista ja ajallisista vaihteluista vuosina 1975 - 89	Aqua Fennica
Soveri, J., Ahlberg, T.	Talvikauden laskeuma lumianalyysien avulla arvioituna vesi- ja ympäristöhallituksen pohjavesiasemilla vuosina 1975 - 90	VYL:n julkaisu
Tattari, S.	Spatial variation of soil moisture in an open field in southern Finland: measurements and modelling approach	EGS, Kööpenhamina

Tattari, S.	The comparison of Bowen ratio measurements by TIS and Cambell's instruments	NHP-seminaari
Tattari, S., Granlund, K.	The water balance of lysimeters in selected groundwater stations	Alan konferenssi
Vehviläinen, B.	Physically based snow cover model	Int. Symp. on Regionalisation in Hydrology
Vehviläinen, B.	The effect of climate change on discharges in Finland	European Geophysical Society, XV General Assembly
Vehviläinen, B.	Distributed snow cover models	XVI Nordisk Hydrologisk Konferens
Vehviläinen, B. ym.	Operational snow models in Nordic countries	Vattnet i Norden
Wang, D., Soveri, J.	Selenium in tap water and natural water ecosystem in Finland	Int. Symposium on Trace Elements in Health and Disease 5.-8.6.1990 Espoo

Vesi- ja ympäristöntutkimustoimisto

Kirjoittaja(t)	Julkaisun työnimi	Julkaisupaikka
Ahtiainen, J., Niemi, M. & Jousimies-Somer, H.	Staphylococci in Polluted Waters and in Waters of Uninhabited Areas	kansainväl. tiet. sarja
Antikainen, S. & Pitkänen, H.	Raskasmetallien lähteet ja ja pitoisuudet Suomen joissa	VYH:n monistesarja
Antikainen ym.	Näytteenotto- ja analyysi- menetelmän merkitys luonnon- vesien raskasmetalli- seurannassa	VYH:n monistesarja
Ekholm, P., Rekolainen, S., Posch, M. & Kämäri, J.	Effect of sampling strategy on accuracy and precision of load estimates in agri- culturally loaded rivers	Ulkom. sarja
Ekholm, P., Kylmälä, P. & Yli-Halla, M.	Adsorption of P onto erosion material	Ulkom. sarja
Forsius, M., Kämäri, J., Kortelainen, P., Mannio, J. & Verta, M.	Statistical lake survey in Finland: Regional estimates of lake acidification	In: Kauppi, P. Kenttämies, K., Anttila, P. (eds.) Acidification in Finland. Springer-Verlag, Heidelberg.
Forsius, M., Malin, V., Mäkinen, I., Mannio, J., Kämäri, J., Kortelainen, P. & Verta, M.	Finnish lake acidification survey: Survey design and random selection of lakes	Environmetrics
Forsius, M., Kämäri, J. & Posch, M.	Critical loads of Finnish lakes	Tiet.sarja
Forsius, M.	Characteristics of acidic lakes in Finland	Tiet. sarja
Heinonen, P.	Sisävesien rehevöitymis- tilanne	VYH:n julkaisuja
Hirvi, J-P. (toim.)	Suomenlahden öljyvahinko 1987	VYH:n julkaisuja
Hirvi, J-P. (Ed.)	The Antonio Gramsci oil spill in the Gulf of Finland in 1987	VYH:n julkaisuja

- | | | |
|---|--|---|
| Hirvi, J-P. | Öljyvahinkojen tutkimus-
valmius vesi- ja ympäristö-
hallinnossa v. 1990 | VYH:n
monistesarja |
| Hirvi, J-P. | Ohjeisto tutkimuksen jär-
jestämiselle öljyvahinkojen
yhteydessä | VYH:n
monistesarja |
| Hällfors, G.,
Kukk, E.,
Kukk, H. &
Niemi, A. | Littoral macrophytes
including related micros-
copic forms from the Gulf
of Finland | VYL:n julk. |
| Iivonen, P.
Piepponen, S. &
Verta, M. | Effects of acidification on
trace metal bioaccumulation
in Finnish headwater lakes | Ulkom.
Tiet. julk.
sarja |
| Iivonen, P. &
Verta, M. | The effect of intensive
fishing on mercury concentra-
tion and growth of fish | Water, Air and
Soil Pollution |
| Johansson, M.,
Kämäri, J.,
Pipatti, R.,
Savolainen, I.,
Tuovinen, J.-P. &
Tähtinen, M. | Development of an integrated
model for the assessment of
acidification in Finland | Tiet. kirja |
| Kallio, K. &
Kauppi, L. | Deposition onto a spruce
stand in southern Finland | Aqua Fennica |
| Kallio, K.,
Rekolainen, S.,
Posch, M. &
Turtola, E. | Testing and modifying the
CREAMS model | Tiet. sarja |
| Kallio, K. | Fosforin huuhtoutuminen
salaojiin | Vesitalous |
| Kallio, K. | Quantification of nutrient
load in watershed scale | Tiet. sarja |
| Kallio, K. &
Kauppi, L. | Ion budgets of small
forested basins | In: Kauppi, P.
Kenttämies, K.,
Anttila, P.(eds.)
Acidification
in Finland.
Springer-Verlag,
Heidelberg. |
| Kangas, P. | Littoral benthos of the
northern Baltic Sea. V.
Macrofauna of the Fucus
belt in Tvärminne in
1968-1971 | VYL:n julk. |
| Kangas, P. &
Rissanen, I. | Changes of the Fucus fauna
in the Tvärminne area
1968-1986 | VYL:n julk. |

- | | | |
|--|---|--------------------------------------|
| Kangas, P. | On the structure and changes of phytal hard-bottom vegetation and fauna in the northern Baltic Sea | avoin |
| Kangas, P.,
Varmo, R.,
Andersin, A.B. &
Kauppila, P. | Trends in the macrozoobenthos of the Finnish coast in the Gulf of Finland | Avoin |
| Kauppi, L.,
Sandman, O.,
Knuuttila, S.,
Eskonen, K.,
Liehu, A.,
Luokkanen, S. &
Niemi, M. | Maankäytön merkitys vesien käytölle haitallisten sinilevien esiintymisessä | VYH:n julk. |
| Kauppi, L.,
Knuuttila, S.,
Rekolainen, S. &
Lepistö, L. | Response of planktic communities on nutrient loading | Tiet.sarja |
| Kenttämies, K.,
Heitto, L.,
Huttunen, P.,
Eloranta, P.,
Halsinaho, J.,
Heitto, A.,
Hynynen, J.,
Kippo-Edlund, P.,
Meriläinen, J.,
Sarvala, J. &
Turkia, J. | avoin
(yhteenvetoartikkeli projektista "Laskeumaperäisen happamoitumisen biologiset vaikutukset vesistöissä) | avoin
(engl. kiel. julkaisusarja) |
| Kenttämies, K.,
Heitto, L.,
Huttunen, P.,
Eloranta, P.,
Halsinaho, J.,
Heitto, A.,
Hynynen, J.,
Kippo-Edlund, P.,
Meriläinen, J.,
Sarvala, J. &
Turkia, J. | avoin. sama aihe kuin ed. | avoin
(suomenkiel. aikakauslehti) |
| Knuuttila, S. &
Sandman, O. | Estimation of sedimentation rates in an agriculturally loaded lake by cesium-137 dating and sediment traps | Tiet.sarja |
| Korhonen, M.,
Verta, M. &
Miettinen, V. | Raskasmetallien ja kloorattujen yhdisteiden esiintyminen järvisimpukoissa, Itämeren simpukassa ja kilkissä | Tiet.sarja |

- | | | |
|--|--|---|
| Kortelainen, P. & Mannio, J. | Organic acidity in Finnish lakes | In: Kauppi, P. Kenttämies, K., Anttila, P.(eds.) Acidification in Finland. Springer-Verlag, Heidelberg. |
| Kortelainen, P. | Organic matter concentrations in relation to watershed characteristics in Finnish lakes | Tiet. sarja |
| Kortelainen, P. | The relationship of total organic carbon and organic anion concentrations in Finnish lakes | Tiet. sarja |
| Kämäri, J., Forsius, M. & Kauppi, L. | Statistically based lake survey: A representative picture of nutrient status in Finland | Verh. Int. Verein. Limnol. |
| Kämäri, J. & Holmberg, M. | Approaches for assessing the the sensitivity of lakes to acidification | Tiet. sarja |
| Kämäri, J., Forsius, M. & Lepistö, A. | Modelling long-term development of surface water acidification in Finland | Tiet. kirja |
| Kämäri, J. Posch, M., & Johansson, M. | Lake acidification scenarios | Tiet. sarja |
| Kämäri, J., Hettelingh, J-P., Posch, M. & Holmberg, M. | Freshwater acidification: sensitivity and dynamics | Tiet. kirja |
| Leinonen, R., Kultamaa, A. & Nikunen, E. | Environmental Properties of Chemicals | VAPK tai YM sarja A |
| Lepistö, L. | Some common centric diatoms as indicators of productivity of lakes | VYL:n julk. painossa |
| Lepistö, L. & Yli-Tolonen, A. | Tekoaltaiden kasviplankton-yhteisöt | Tiet. sarja |
| Lepistö, L. & Kivinen, J. | The occurrence of <i>Gonyostomum semen</i> (Ehr.) <u>Diesing</u> in some Finnish inland waters | Tiet. sarja |
| Lindholm, T. & Väisänen, R. (toim.) | Talaskankaan luonto | VYL:n julk. |
| Lindholm, T. & Pelander (toim.) | Suom.-Nl sukkessiosemin. (suom & ven. versio) | VYL:n julk. |

Lindholm & al.	II suom. luonnonsuojelu-seminaari	VYH:n julk.
	(Lisäksi ulkopuolisissa sarjoissa julkaistavia artikkeleita)	
Mannio, J. Verta, M., Forsius, M., Kortelainen, P. & Kämäri, J.	Aluminium species in Finnish lake acidification survey	Tiet. julk. sarja
Mannio, J. & Kortelainen, P.	Organic acidity and its seasonal variation in Finnish humic lakes	Tiet. julk. sarja
Mannio, J., Verta, M. & Järvinen, O.	Trace metals and water quality in Finnish headwater lakes	Tiet. julk. sarja
Mäkelä, A. & Vuorenmaa, J.	Järviältaiden lämpötiloista	VYH:n moniste-sarja
Mäkelä, A. ym.	Virtapaikka- ja järvi-syvänne-seurantojen tulokset vv. 1962-1989	VYH:n julk.
Niemi, M. & Niemi, J.	Fecal indicator bacteria in waters contaminated by diffuse sources	Alan ulkom. sarja
Niemi, J. & Niemi, M.	Temporal variation of fecal indicators in rivers	Alan ulkom. sarja
Pitkänen, H., Kangas, P., Sarkkula, J., Lepistö, L., Hällfors, G. & Kauppila, P.	Itäisen Suomenlahden veden-laatu ja rehevyys - esitutkimusraportti	VYH:n julk.
Pitkänen, H.	Intra-annual variation of chlorophyll-a and nutrients as indicators of trophic status in coastal waters of Finland	Tiet.sarja
Pitkänen, H. & Raateland, A.	Nutrient budget of an enclosed non-tidal estuary - NE Gulf of Finland	Tiet.sarja
Pitkänen, H. & Sandman, O.	Nutrient sedimentation in a non-tidal estuary - NE Gulf of Finland	Tiet.sarja
Pitkänen, H.	Eutrophication of Finnish coastal waters: the role of riverine nutrients	Tiet. sarja

Posch, M., Heino, R., Kämäri, J. & Rekolainen, S.	Weather generator for Finland	Tiet. sarja
Posch, M., Rekolainen, S. & Seuna, P.	Rainfall intensity in Finland	Tiet. sarja
Reinikainen, T.	Suomen jokien Itämereen tuoma raskasmetallikuorma: seuranta ja sen luotettavuus	VYH:n julk.
Rekolainen, S. & Kauppi, L.	Maatalouden aiheuttama fosfori- ja typpikuorma vesistöihin	Vesitalous
Rekolainen, S., Kauppi, L. & Knuuttila, S.	Mass balances in Lake Kotojärvi	Tiet. sarja
Rekolainen, S., Posch, M., Kämäri, J. & Ekholm, P.	Effect of sampling strategy on accuracy and precision of load estimates in small agricultural drainage basins	Tiet. sarja
Rekolainen, S., Posch, M., Kämäri, J. & Ekholm, P.	Näytteenottotiheyden ja -strategian vaikutus kuormitusarvioihin	Vesitalous
Rekolainen, S. & Posch, M.	Effect of buffer zones in erosion control	Tiet. sarja
Rekolainen, S. & Posch, M.	Effect of tillage practices on phosphorus transport	Tiet. sarja
Rutanen & al.	Selvityksiä aarniometsien kovakuoriaisista	VYH:n monistesarja
Saukkonen, S.	Vanhojen vedenlaatuaineis- tojen hyödyntäminen metsä- talouden vesistövaikutuksia selvitettäessä	VYH:n monistesarja
Saukkonen, S. ym.	Ennakkotuloksia Yli-Knuutilan avohakkuun vaikutuksista veden laatuun	Tiet. sarja
Verta, M.	Processes of methylmercury bioaccumulation and cycling in lakes	Water, Air and Soil Pollution
Verta, M.	Changes in fish mercury concentrations in an inten- sively fished lake	Can. J. Fish. Aquat. Sci. (hyväksytty)
Verta, M.	Mercury in Finnish lakes and reservoirs: Anthropogenic impact on load and accumulation in fish	VYL:n julk.

Verta, M. &
Iivonen, P.

Happamoitumisen vaikutus
raskasmetallien rikastumiseen
suomalaisissa latvajärvissä

Ympäristö ja
Terveys
tms. kotim.julk.

Verta, M.,
Mannio, J.,
Iivonen, P.,
Hirvi, J-P.,
Järvinen, O. &
Piepponen, J.

Trace metals in Finnish
headwater lakes - Effects of
acidification and airborne
load

HAPRO report on
acidification
in Finland

Vesiviranomaisen käyttämät
vesitutkimusten näytteenotto-
menetelmät

VYH:n julk.

Teknillinen tutkimustoimisto

Kirjoittaja(t)	Julkaisun työnimi	Julkaisupaikka
Assmuth, T.	Quality, environmental impact and risks of solid waste landfill runoff	VYL:n julkaisu
Assmuth, T., Granlund, K., Laitinen, L., Nystén, T., Strandberg, T.	Pohjavesimallien kehittäminen. Vuosiraportti	VYH:n monistesarja
Assmuth, T., Lääperi, O., Strandberg, T., Suokko, T.	Saastuneiden maa-alueiden kartoitusmenetelmät	YM/YSO, Sarja A
Assmuth, T., Melanen, M.	Methodological and policy-related problems and opportunities in risk assessment at contaminated soil sites	Proc. of the 1st ISEP ENVITEC Conf.
Assmuth, T., Penttilä, S.	Acute Daphnia toxicity of landfill leachates	Aqua Fennica tms. sarja
Assmuth, T., Poutanen, H., Strandberg, T.	Metals in runoff from municipal solid waste landfills	Proc. in Geosciences Series/GTK:n sarja
Assmuth, T., Poutanen, H., Strandberg, T., Melanen, M.	Kaatopaikkojen ongelmajätteen ympäristövaikutukset ja -riskit	Ympäristö ja Terveys tms. ammattilehti
Assmuth, T., Poutanen, H., Strandberg, T., Melanen, M.	Occurrence of toxins in landfill waste and runoff	Waste Management&Research tms.
Assmuth, T., Poutanen, H., Strandberg, T., Penttilä, S., Melanen, M.	Kaatopaikkojen ympäristövaikutukset. Riskikaatopaikkatutkimuksen pääraportti	VYH:n julkaisusarja
Assmuth, T. ym.	Ympäristöystävällinen jätehuolto vesi- ja ympäristöhallinnossa	VYH:n monistesarja
Assmuth, T. ym.	Kemikaalien haitallisuus, käyttö ja kulkeutumisominaisuudet maaperäleviämismallien kannalta	VYH:n monistesarja

Britschgi, R	Peltolannoituksen vaikutus pohjaveden kemialliseen koostumukseen: Rengon tutkimukset vuoteen 1990 mennessä	VYH:n monistesarja
Forsius, K., Assmuth, T.	Kemiallisen metsäteollisuuden jätteiden käsittely ja sijoitus - kirjallisuuskatsaus	VYH:n monistesarja
Hatva, T.	Pohjavesiprojekti Loppuraportti	VYH:n monistesarja
Holm, R., Valve, M.	Alkalointikemikaalit nitrifikaatiossa	VYH:n monistesarja
Ihalainen, E. Junna, J. Heinänen, J. Wirola, H.	Flotaatiosuodatus kalankasvatustaloksen jätevesien käsittelyssä	VYH:n monistesarja
Ihme, R. Heikkinen, K. & Lakso, E.	Pintavalutuksen käyttö kuormituksen vähentämiseksi	VYH:n julkaisuja -sarja
Ihme, R. Heikkinen, K. & Lakso, E.	Laskeutusaltaiden toimivuuden ja puhdistettavuuden parantaminen	VYH:n julkaisuja -sarja
Ihme, R. Heikkinen, K. & Lakso, E.	Suodatuksen käyttö valumavesien puhdistuksessa	VYH:n julkaisuja -sarja
Ihme, R. Heikkinen, K. & Lakso, E.	Turvetuotantoalueelta lähtevän kuormituksen pidättäminen sarkaojiin	VYH:n julkaisuja -sarja
Ihme, R. Heikkinen, K. & Lakso, E.	Turvetuotannon vesien- suojeluteknologian kehittäminen	KTM:n julkaisusarja (suomi) VYL:n julkaisusarja (engl.)
Junna, J. Rintala, J.	Evaluation of purification Efficiency of Activated Sludge Treatment Plants for Pulp and Paper Industry Wastewaters in Finland	Water Science and Technology
Junna, J. Rintala, J.	Experiences of Activated Sludge Treatment for Pulp and Paper Industry Wastewaters	Water Science and Technology
Junna ym.	Nutrients and slowly biodegradable material in pulp and paper industry wastewaters	Water Science and Tehnology
Kalevi, K., Assmuth, T.	Kaatopaikkakaasun orgaanisten aineiden analyysimenetelmät - esitutkimus	VYH:n monistesarja

Korkka-Niemi, K.	Tutkimus kaivovesien happamoitumisesta Suomessa	VYH:n julkaisuja -sarja
Korkka-Niemi, K. Laikari, H	Preliminary investigation on acidification of ground water in Finnish wells (sisältyy kongressijulkaisuun mikäli hyväksytään)	Esitelmä IAWPRC Biennial '90
Kuusiniemi, R.	Maapatojen routasuojaus	VYH:n julkaisuja
Laitinen, L.	Jätteiden kaatopaikkakelpoisuuden arviointi	YM/YSO, Sarja A
Laitinen, L.	Jätteistä liukenevien haitta-aineiden tutkimusmenetelmiä	VYH:n monistesarja
Latvala, A.	Biomatto jäteveden puhdistuksessa	Lehtiartikkeli
Latvala, A. ym.	Turkistarhaprojektin toiminta v. 1989	Väliraportti
Latvala, A.	A new first phase wastewater treatment method	Esitelmä
Latvala, A.	Advanced chemical treatment with flocculation in pipes	Water Science and Technology
Latvala, A.	Low cost chemical pre-treatment with waste stabilization ponds	Esitelmä
Loukola, E.	Simulation of an earth dam on soft foundation with the finite element method by critical state models	VYL:n julkaisu
Nevalainen, J. Junna, J. Lammi, R.	Happivalkaisujätevesien käsittely aktiivilietemenetelmällä	VHY:n monistesarja
Nevalainen, J. Junna, J. Lammi, R.	Activated Sludge Treatment of Oxygen Bleaching Wastewaters	Poster-paper in IAWPRC-symposium in Tampere University of Technology 1990
Poutanen, H.	Kaatopaikkavesissä ympäristöön leviävät metallit	VYH:n monistesarja
Puustinen, M.	Maatalouden aiheuttama vesistökuormitus ja sen vähentäminen	Ammattilehtiartikkeli
Puustinen, M.	Ympäristön ja maatalouden vuorovaikutus	Maataloustieteen päivien (7.-8.3.1990) julkaisu

Puustinen, M., Hakkola, H.	Peltoviljelystä aiheutuvan vesistökuormituksen vähentä- minen	Oulun vesistötutkimuspäivät 3.-4.4.1990 (VYH:n mon.sarja)
Puustinen, M. ym.	Suomen peltojen kuivatustila- -tutkimus; väliraportti	VYH:n monistesarja
Reinikainen, A.	Suotovesien käsittely- vaihtoehdot	Väliraportti
(Reinikainen, A.)	Jätteidentutkimuksen kehittämisohjelma 1991-95	YM:n sarja
Saarela, J.	Kaivosjätteiden geotekni- sistä ominaisuuksista, lopetettujen jätepatojen vakavuuksista ja ympäristö- vaikutuksista	VYH:n julkaisu
Strandberg, T., Karhu, H.	Malli- ja tutkimuskaato- paikan suunnittelu	YM/YSO, Sarja A/D
Välimaa, S.	Aktiivilietteen laskeutu- misnopeuden määrittä- minen ja laskeutumis- nopeuteen vaikuttavat tekijät	Ammattilehtiartikkeli

Tutkimuslaboratorio

Kirjoittaja(t)	Julkaisun työnimi	Julkaisupaikka
Joutti, A., Erkoma, K. Korhonen, K.	Öljytuotteiden analysoinnista	YH:n monistesarja
Joutti, A.	Kiinteiden jätenäytteiden tutkimusmenetelmistä	Ammattilehti
Järvinen, O. ja Vänni, T.	Sadeveden pitoisuus- ja laskeuma-arvot Suomessa vuosina 1979 - 89	VYH:n monistesarja

LIITE 3

TUTKIMUKSEN VASTUUHENKILÖT

Vastuualue	Vastuuhenkilö	Puh.nro	Osoite
<u>VYL</u>			
Laitoksen johtaja, professori	Seppo Mustonen	(90)19291	Vuorikatu 24, 00100 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Osastosihteeri	Salme Pursiainen	-"-	-"-
Laitoksen toiminta ja talous (koord.)	Matti Melanen (suunn.ryhmä)	(90)40281	Pohj. Rautatiekatu 21 B, 00100 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Hydrologian toimisto			

Ilmastonmuutosten vaikutukset	Esko Kuusisto	(90)19291	Vuorikatu 24, 00100 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Ilman epäpuh- tauksien vaiku- tukset	Pertti Seuna Jouko Soveri	-"-	-"-
Virtaama-aineis- ton tilastolli- set tarkastelut	Raija Leppäjarvi Veli Hyvärinen	-"-	-"-
Haihduntatutki- mukset	Sirkka Tattari	-"-	-"-
Routatutkimukset	Leena Huttunen	-"-	-"-
Vesistömallit	Bertel Vehviläinen	-"-	-"-
Järvien ja ran- nikkoalueiden virtausmallit	Juha Sarkkula	-"-	-"-
Jokimallit	Olli Malve	-"-	-"-
Pohjavesitutki- mukset	Jouko Soveri Timo Ahlberg	-"-	-"-
Pohjavesimallit	Kirsti Granlund	-"-	-"-
Maa- ja metsäta- louden sekä tur- vetuotannon hyd- rologiset vaiku- tukset	Pertti Seuna	-"-	-"-
Hydrologisten havaintoverkko- jen suunnittelu, hydrometriset mittaukset	Markku Puupponen	-"-	-"-

Vesi- ja ympäristöntutkimustoimisto

Ilmastomuutokset	Juha Kämäri	(90)40281	Pohj. Rautatiekatu 21 B, 00100 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Ilman epäpuhtaudet	Martin Forsius	-"	-"
Maatalouden vaikutukset	Lea Kauppi Seppo Rekolainen	-"	-"
Metsätalous ja turvetuotanto	Pirkko Kortelainen	-"	-"
Biologiset tutkimukset	Pertti Heinonen	-"	-"
Mikrobiologiset tutkimukset	Maarit Niemi	(90)50891	Hakuninmaantie 4 - 6, 00430 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Rannikkovesien tutkimus	Pentti Kangas Heikki Pitkänen	(90)40281	Pohj. Rautatiekatu 21 B, 00100 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Kemikaalitutkimukset	Veijo Miettinen Matti Verta	(90)50891 (90)40281	Hakuninmaantie 4 - 6, 00430 HELSINKI Pohj. Rautatiekatu 21 B, 00100 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Öljytutkimukset	Juha-Pekka Hirvi	-"	-"
Luonnonsuojelututkimus	Rauno Väisänen	-"	-"
Julkisen valvonnan alaiset vesitutkimuslaitokset	Ari Mäkelä	-"	-"

Teknillinen tutkimustoimisto

Pohjavedet	Kirsti Granlund Taina Nysten	(90)40281	Pohj. Rautatiekatu 21 B, 00100 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Hajakuormitus	Markku Puustinen	-"	-"
Vesihuoltotekniikka	Arto Latvala Matti Valve Sakari Välimaa	-"	-"
Metsäteollisuuden jätevedet, SYTYKE-ohjelma	Matti Valve Juhani Junna	-"	-"
Kiinteät jätteet	Timo Assmuth Leena Laitinen	(90)50891	Hakuninmaantie 4 - 6, 00430 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Maatutkimus	Erkki Loukola Risto Kuusiniemi	(90)69511	Urho Kekkosen katu 4 -6 E, 00100 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Atk	Markku Liponkoski	(90)40281	Pohj. Rautatiekatu 21 B, 00100 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)

Tutkimuslaboratorio

Automaattiset mitausmenetelmät	Satu Vuolas Riitta Tuominen	(90)50891	Hakuninmaantie 4 - 6, 00430 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Biologis-kemialliset menetelmät	Irma Mäkinen	-"-	-"-
Fysikaalis-kemiallisten määritysmenetelmien standardisointi	Kirsti Haapala Ritva Niemi	-"-	-"-
Laboratorion yhdyshenkilö hydrologian toimiston tutkimuksissa	Anneli Joutti Olli Järvinen	-"-	-"-
Laboratorion yhdyshenkilö teknillisen tutkimustoimiston tutkimuksissa	Kaija Korhonen	-"-	-"-
Laboratorion yhdyshenkilö vesija ympäristötutkimustoimiston tutkimuksissa	Irma Mäkinen	-"-	-"-
Laboratoriolaitehankinnat	Satu Vuolas	-"-	-"-
Laboratoriotyön luotettavuuden valvonta	Irma Mäkinen	-"-	-"-
Metallimääritykset	Anneli Joutti Olli Järvinen	-"-	-"-
Näytekirjanpito	Kaija Korhonen Timo Vänni	-"-	-"-
Orgaanisten yhdisteiden määritykset	Kirsti Erkomaa Kaija Korhonen	-"- -"	-"- -"
Vertailunäytetutkimukset	Irma Mäkinen	-"-	-"-
Yleinen vesianalytiikka	Riitta Tuominen Satu Vuolas	-"-	-"-

Hevy

Tutkimus	Leena Villa	(90)50891	Klaneettitie 6 - 8, 00420 HELSINKI (PL 58, 00421 HELSINKI)
----------	-------------	-----------	---

Tuvy

Hydrologinen tutkimus	Pertti Soini	(921)660111	Itsenäisyydenaukio 2, 20800 TURKU (PL 47, 20801 TURKU)
-----------------------	--------------	-------------	---

Muu tutkimus	Ilkka Isotalo	"-	"-
--------------	---------------	----	----

Tavy

Hydrologinen tutkimus	Timo Huttula	(931)2420111	Hämeenkatu 13 A 23, 33100 TAMPERE (PL 297, 33101 TAMPERE)
-----------------------	--------------	--------------	--

Vesien tilan tutkimus	Tom Frisk Jaakko Keränen Tapani Sallantaus	"-	"-
-----------------------	--	----	----

Tekninen tutkimus	Hannu Wirola	"-	"-
-------------------	--------------	----	----

Kyvy

Tutkimus	Ilppo Kettunen	(951)2761	Kauppamiehenkatu 4, 45100 KOUVOLA (PL 23, 45101 KOUVOLA)
----------	----------------	-----------	---

Mivy

Tutkimus	Jarmo Kivinen	(955)1911	Raatihuoneenkatu 5, 50100 MIKKELI (PL 77, 50101 MIKKELI)
----------	---------------	-----------	---

Kuvy

Hydrologinen tutkimus	Risto Jutila	(971)164411	Kauppakatu 39 A, 70100 KUOPIO (PL 49, 70101 KUOPIO)
-----------------------	--------------	-------------	--

Vesistötutkimus	Irmeli Taipainen	"-	"-
-----------------	------------------	----	----

Pohjavesitutkimus	Aarno Särkioja	"-	"-
-------------------	----------------	----	----

PKvy

Hydrologinen tutkimus	Markku Varis	(973)1411	Torikatu 36 A, 80100 JOENSUU (PL 69, 80101 JOENSUU)
-----------------------	--------------	-----------	--

Vesistötutkimus ja muu tutkimus	Toimialapääll. NN	"-	"-
---------------------------------	-------------------	----	----

Vavy

Tutkimuksen johto	Pertti Sevola	(961)122555	Kauppapuistikko 15, 65100 VAASA (PL 262, 65101 VAASA)
-------------------	---------------	-------------	--

Katselmuksiin ja vesistöihin liittyvät tutkimukset	Karl-Erik Storberg	"-	"-
--	--------------------	----	----

Tekojärvi-, pohja-eläin- ym. biologiset tutkimukset	Esa Koskenniemi	"-	"-
---	-----------------	----	----

Velvoite-, pohja-eläin- ja virtaavien	Hans-Göran Lax	"-	"-
---------------------------------------	----------------	----	----

Vesistö- ja velvoitetutkimukset	Juhani Koivusaari	-"	-"
Laboratoriotutkimus	Marjatta Hämäläinen	-"	-"
Kenttätutkimukset	Hannu Kallioniemi	-"	-"

KSvy

Tutkimus	Seppo Yli-Karjanmaa Sirpa Herve	(941)697211	Allakinkatu 17, 40100 JYVÄSKYLÄ (PL 110, 40101 JYVÄSKYLÄ)
Järvien virtaus- ja vedenlaatumallit	Kari Lehtinen	-"	-"

Kovy

Hydrologinen tutkimus	Heikki Savolainen	(968)19555	Torikatu 40 B, 67100 KOKKOLA
Muu tutkimus	Sinikka Jokela	-"	-"

Ouvy

Ilmakehän muutosten vaikutukset	Erkki Alasaarela	(981)15041	Mäkelininkatu 37, 90100 OULU (PL 124, 90101 OULU)
Pintavesien määrä - vesistömallit	-" Heimo Vepsä Jorma Rantakangas	-"	-"
Vesien tila ja veden laatu	Erkki Alasaarela Anneli Ylitolonen	-"	-"
Pohjavesien suojelu	Erkki Alasaarela	-"	-"
Teollisuuden ja yhdyskuntien ympäristövaikutukset	-"	-"	-"
Hajakuormituksen vaikutukset	-" Jukka Palko	-"	-"
Luonnonsuojelu	Erkki Alasaarela	-"	-"
Maatutkimus	-"	-"	-"
Kehittämistoiminta	-"	-"	-"
Tutkimuspalvelut	-"	-"	-"

Kavy

Tutkimuksen koord., hydrologinen tutk., turvetuotannon vesistövaikutukset	Sirkka-Liisa Markkanen	(986)1631	Kalliokatu 4, 87100 KAJAANI (PL 115, 87101 KAJAANI)
Valvontaa ja suunn. palvelevat selvitykset	Jouko Saastamoinen	-"	-"

Laboratoriotyön
kehittäminen

Anna-Liisa
Väisänen

-"

-"

Lavy

Happamoitumis-
tutkimukset

Kari Kinnunen

(960)2941

Hallituskatu 3, 96100 ROVANIEMI
(PL 8060, 96101 ROVANIEMI)

Kalataloudelliset
tutkimukset

Sakari Kännö

-"

-"

Muut tutkimukset

Erkki Airaksinen
Outi Mähönen

-"

-"

LIITE 4

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON VUODEN 1990 SEURANTA- JA TUTKIMUSOHJELMIEN VALMISTELUKAAVIO

Aika (1989)	YMPÄRISTÖMINISTERIÖ (YM) MAA- JA METSÄTALOUSMINISTERIÖ (MMM)	VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUS (VYH) VESIEN- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUSLAITOS (VYL)	VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRIT (VYP) LAANINHALLITUKSET (LH)
15.4. - 30.4. (2 viikkoa)	YM neuvottelee MMM:n kanssa ohjelmien yleislinjoista		
1.5. - 15.5. (2 viikkoa)	YM antaa VYH:lle yleisohjeet ohjelmien valmistelusta		
16.5. - 31.5. (2 viikkoa)	YM antaa yleisohjeet (ml. alueellisen tutkimuksen alust. rahoituspuitteet) LH:ille	VYH antaa YM:n yleisohjeiden pohjalta ohjelmien laadintaohjeet omille yksiköilleen ja VYP:ille	
1.6. - 31.8. (13 viikkoa)		VYL neuvottelee VYH:n yksiköiden kanssa laitoksen ohjelmista ja niihin otettavista uusista hankkeista	VYP:t neuvottelevat tutkimustarpeista LH:ien ys-toimistojen kanssa sekä laativat luonnokset Vesi- ja ympäristöhallinnon seuranta- ja tutkimusohjelmiin tulevista alueellisten toimintojen yleiskuvauksista. Luonnokset toimitetaan VYL:lle. Samassa yhteydessä VYP:t tekevät VYL:ille esityksen laitoksen ohjelmiin otettavista uusista hankkeista.
1.9. - 31.10. (9 viikkoa)		VYL käsittelee VYH:n toiminnallisten yksiköiden ja VYP:ien esitykset sekä laatii Vesi- ja ympäristöhallinnon seurantaohjelman ja tutkimusohjelman luonnokset (VYL:n koordinoimat hankkeet ja VYP:ien alueellisten toimintojen yleiskuvaukset). Luonnokset lähetetään lausunnoille VYP:ille sekä tiedoksi LH:ille	VYP:t aloittavat yksityiskohtaisten ohjelmien valmistelun (VYL:n koordinoimista hankkeista riippumaton osa)
1.11. - 30.11. (5 viikkoa)		Seuranta- ja tutkimusohjelmien luonnokset käsitellään YM:n ympäristönsuojeluosaston, VYL:n ja VYH:n toiminnallisten yksiköiden yhteisessä neuvottelussa	VYP:t antavat lausuntonsa Vesi- ja ympäristöhallinnon seuranta- ja tutkimusohjelmien luonnoksista kuultuaan LH:ia sekä tarkistavat ohjelmiin kuuluvat alueellisten toimintojen yleiskuvaukset. VYP:t jatkavat yksityiskohtaisten ohjelmien valmistelua
1.12. - 15.1. (6 viikkoa)	YM:n sitomattomien ympäristöntutkimusmäärärahojen hankesuunnitelmaluonnos käsitellään ympäristönsuojeluosaston tutkimusryhmässä (mukana VYH:n edustus) ja johtoryhmässä	VYL viimeistelee seuranta- ja tutkimusohjelmat pidetyn yhteisneuvottelun, VYP:ien lausuntojen sekä YM:n sitomattomia tutkimusmäärärahoja koskevien päätösten pohjalta. VYL toimittaa koordinoimistaan hankkeista VYP:ille näiden yksityiskohtaisten ohjelmien viimeistelyssä tarvittavat tiedot	VYP:t viimeistelevät yksityiskohtaiset ohjelmansa
16.1. - 31.1. (2 viikkoa)	YM vahvistaa Vesi- ja ympäristöhallinnon seuranta- ja tutkimusohjelmat	Seuranta- ja tutkimusohjelmat hyväksytään VYH:n istunnossa ja toimitetaan vahvistamista varten YM:lle	VYP:ien yksityiskohtaiset ohjelmat hyväksytään piireissä
1.2. - 15.2. (2 viikkoa)		VYH toimittaa YM:n vahvistamat seuranta- ja tutkimusohjelmansa YM:lle, MMM:lle, VYH:n yksiköille, VYP:ille ja LH:ille sekä muille sidosryhmille	VYP:t toimittavat yksityiskohtaiset ohjelmansa YM:lle, MMM:lle, VYH:n yksiköille ja LH:ille sekä muille sidosryhmille

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON YKSIKÖIDEN ESITYKSET UUSIKSI TUTKIMUSLAITOKSEN KOORDINOIMIKSI TUTKIMUSHANKKEIKSI

Yksikkö ja hankkeen nimi tai aihe

Esityksen huomioonottaminen

VE

Kyrönjoen veden laadun arvioinnin tietojärjestelmä

Hanketta valmistelee VYL:n, VE:n ja Ouy:n yhteistyöryhmä (viite: 1.9.1989 pidetty neuv.); Muu hajakuormitus: proj. 180-5

Järven tuotantoketjun simulointi

Asiasta neuvotellaan VE:n, VYL:n, sus:n ja TY:n välillä (viite: 1.9.1989 pidetty neuv.)

VY

Luettelon laatiminen kiireellisimminkin tutkittavista kemikaaleista

Hanke suunnitteluohjelmassa

Käytössä olevien suojauskemikaalien ominaisuuksien ja päästöjen tutkiminen

Ei vuoden 1990 ohjelmaan

Kemikaalien ympäristövaikutusten arvioinnissa käytettävien testimenetelmien (OECD, EY, EPA) käyttöönottovalmiuden kehittäminen

Haitalliset aineet: proj. 1621-6, 1622-5; Menetelmien standardisointi: proj. 1703-5

Hallinnollista säätelyä edellyttävien ongelmakemikaalien tutkiminen

Ei vuoden 1990 ohjelmaan

Torjunta-aineproblematiikka (kertyminen maaperään erikoisviljelyksillä, esiintyminen pinta- ja pohjavesissä, huuhtoutuminen ja kulkeutuminen, haittavaikutukset lieroille, toksisten metaboliittien kertyvyys)

Haitalliset aineet: proj. 1632-4

Säännöstelyhaittojen tutkimus

Mahdollisesti vuoden 1991 ohjelmaan (viite: 1.9.1989 pidetty neuv.)

Maa-aineksen oton vaikutus pohjaveteen

Pohjavesien suojelu ja käyttö: proj. 320-1. Myös suunnitteluohjelmassa

Kaivojen alkalointi

Ei vuoden 1990 ohjelmaan

Kaatopaikkojen hydrologia ja siihen vaikuttavat tekijät

Pohjavesien suojelu ja käyttö: proj. 327-2 (osittain)

Teollisuusjätteiden ympäristövaikutukset

Kiinteät jätteet: proj. 334-0, 331-1, 403-5

Kaivostoiminnassa syntyneiden jätealueiden tutkimus

Hanke suunnitteluohjelmassa

Tuvy

Saaristomeren virtaus- ja rehevöitymis(fosfori)-malli

Ei vuoden 1990 ohjelmaan

Veneliikenteen vaikutukset vesiluontoon

Ei vuoden 1990 ohjelmaan

Tavy

Sulfaatin ja nitraatin pelkistymisen vaikutus järven sisäiseen fosforikuormitukseen

Ei vuoden 1990 ohjelmaan

Huhtoutumisen osuus metsäojitusalueiden ainekierroissa

Metsätalouden...aih. hajakuormitus: proj. 2142-5

Turvetuotanto vesistöjen kuormittajana

Metsätalouden...aih. hajakuormitus: proj. 2144-3

Kaasumaiset päästöt ojitettujen ja luonnon-tilaisten solden ainetaseissa

Ei vuoden 1990 ohjelmaan

Kalanviljelylaitosten fosforikuormituksen vähentäminen

Jätevesien käsittely: proj. 370-6

Metsäteollisuudesta peräisin olevien myrkyllisten aineiden vesistökäyttämisen ja vaikutusten kuvaaminen vedenlaatumalleissa

Metsäteollisuuden ymp.suojelu: proj. 165-6 (osittain)

Metsäteollisuuden jätevesien hitaasti hajoavan orgaanisen aineen ja myrkyllisyyden vähentäminen

Metsäteollisuuden ymp.suojelu: proj. 371-9

Metsäteollisuuden lietteiden ja kiinteiden jätteiden käsittely

Metsäteollisuuden ymp.suojelu: proj. 374-8

Metsäteollisuuden ravinnekuormituksen vähentäminen

Metsäteollisuuden ymp.suojelu: proj. 372-2, 373-5

Veneliikenteen ympäristövaikutusten selvittäminen

Ei vuoden 1990 ohjelmaan

Uusien virtausmittarimallien soveltuvuus tutkimuskäyttöön

Ei vuoden 1990 ohjelmaan

Mivy

Öljynerotuskaivojen tehostamistutkimus

Ei vuoden 1990 ohjelmaan

Ongelmajätteet viemäriverissä, puhdistamoliete indikaattorina

Ei vuoden 1990 ohjelmaan (Osittain suunnitteluohjelman hankkeessa)

Saimaan ekologinen yhteistutkimus

Rehevöityminen: proj. 1941-3, 1942-2, 1943-1

PKvy

Luonnonsuojelullisesti ja kalataloudellisesti arvokkaat pienvedet

Hanke suunnitteluohjelmassa

Avohakkuun ja maanmuokkauksen vaikutus veden ja ravinteiden kiertoon metsäekosysteemeissä

Metsätalouden...aih. hajakuormitus: proj. 102-5

Saimaan ekologisen tilan yhteistutkimus

Rehevöityminen: proj. 1941-3, 1942-2, 1943-1

Peltoviljelystä aiheutuvan vesistökuormituksen vähentäminen

Maatalouden aih. hajakuormitus: proj. 1731-6 (myös muut proj.)

Lietelannan levityksestä aiheutuva huuhtoutuminen

Piirin tutkimus

Vavy

Orgaaniset klooriyhdisteet Kaskisten edustalla	Ei vuoden 1990 ohjelmaan
Tulva-alueen ainetase. Tulvan poiston vaikutus vesistöissä	Muu hajakuormitus: proj. 180-5 (osittain)

Kovy

Vesisammalten soveltuvuus metsä- ja turvetalouden aiheuttamien metallihuuhtoutumien seurantaan	Menetelmien kehittäminen...: proj. 212-1
Tutkimus soiden geokemiallisen laadun, ojituksen ja valumavesien laadun välisistä yhteyksistä	Ei vuoden 1990 ohjelmaan

Ouvy

Operatiivisen mallin kehittäminen öljy- ja kemikaalionnettomuuksien torjuntaa ja meripelastusta varten	YM:n, VYH:n, VTT:n ja MTL:n yhteishanke
Metsätalouden vesistövaikutukset ja vesien-suojelu	Ks. metsätalouden...aih. hajakuormitus

TUTKIMUSLAITOKSEN KOORDINOIMAT TUTKIMUSHANKKEET

Hankkeen tunnus ja nimi	Päättökija	Puh.nro	Sisältö
Ilmastomuutosten vaikutukset			
1231-1 Hydrologisten aikasarjojen muutosten arviointi	Veli Hyvärinen Esko Kuusisto	(90)19291 (90)19291	Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää eri tilastomenetelmin kaikista pitkäaikaisista hydrologisista havainnoista mahdolliset muutostrendit ja niiden yhteys ilmastomuutoksiin.
1234-8 Maaperä-kasvillisuus-ilmakehämallin kehittäminen	Yrjö Sucksdorff Sirkka Tattari	(90)73141 (90)19291	Satelliittikuvalta tulkitun pintalämpötilan sekä maanpinta- ja luotaushavaintojen avulla määritetään aluehaidunta, maankosteus ja keskeiset maanpinnan ja ilmakehän väliset energia-arvot.
1232-0 Vesistömallien käyttö ilmastomuutoksen vaikutusten arviointiin	Bertel Vehviläinen	(90)19291	Tutkimuksen lähtökohtana ovat ilmastomalleilla (esim. GISS-malli) lasketut 2XCO ₂ ilmastoksenariot. Näihin perustuen muutetaan vesistömallien säätiedot tietyllä historiallisella jaksolla. Tuloksena saadaan valunnan, haihdunnan, lumen, maankosteuden, pohjavesivärraston virtaamien ja vedenkorkeuksien muutokset.
1235-7 Ilmastomuutosten vaikutus maa- ja pohjaveden määrään	Timo Ahlberg	(90)19291	Hankkeessa selvitetään ilmaston lämpenemisen vaikutusta pohjaveden määrän vähenemiseen. Samoin selvitetään, ovatko ääritilanteet lisääntyneet pohjavesissä ilmastomuutosten seurauksena.
1233-9 Ilmastomuutosten vaikutukset pintavesien fysikaalisiin ominaisuuksiin	Esko Kuusisto	(90)19291	Tavoitteena on selvittää järvien jääpeitekauden pituuden, jäänpaksuuden, pintaveden lämpötilan, harppauskerroksen syvyyden ja koko vesimassan lämpövaraston herkkyyttä meteorologisten tekijöiden vaihteluille ja muutoksille.
1236-6 Hydrologisten prosessien identifiointi ja yhteydet ainevirtoihin metsävaluma-alueilla	Ahti Lepistö	(90)19291	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää hydrologisia prosesseja sekä laskeuman komponenttien kulkutunnetusta, mm. rikki- ja typpiyhdisteiden huuhtoutumista pintavesiin ja suotautumista pohjavesiin metsäekosysteemeissä Etelä-Suomessa. Veden laatu-komponenttien kulkutunnetus maaperässä liittyy veden liikkeisiin ja määrään, joihin puolestaan muutokset sadannassa vaikuttavat suoraan.
2111-7 Ilmastomuutosten vaikutus aineiden huuhtoutumiseen metsäisiltä valuma-alueilta	Juha Kämäri	(90)40281	Tutkimuksessa kehitetään valuma-aluekohtainen matemaattinen malli, jolla kuvataan aineiden pitkän aikavälin huuhtoutumista metsämaista eri ilmastollisissa olosuhteissa.
2112-6 Ilman epäpuhtauksien ja ilmastomuutosten vaikutukset metsävaltaisten alueiden järvien ekosysteemeihin	Juha Kämäri	(90)40281	Tutkimuksessa kehitetään matemaattinen malli, jossa kuvataan järvissä tapahtuvia pitkän aikavälin fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia muutoksia eri ilmastollisissa olosuhteissa.
2113-5 Ilmastomuutosten vaikutus eroosioon ja ravinteiden kulkeutumiseen maatalous-alueilla	Seppo Rekolainen	(90)40281	Tavoitteena on kehittää matemaattinen malli, jolla voidaan laskea ravinteiden huuhtoutumista maatalousalueilta eri ilmastollisissa olosuhteissa.
2114-4 Maatalouden ja ilmastomuutosten vaikutukset vesiekosysteemeihin	Lea Kauppi	(90)40281	Tavoitteena on matemaattisten mallien avulla tutkia maatalouden vaikutuksia vesiekosysteemeihin muuttuvissa ilmasto-olosuhteissa.
Ilman epäpuhtauksien vaikutukset			
1041-0 Veden kulkeutumisreitit valuma-alueilla	Ahti Lepistö	(90)19291	Pohjavalunnan ja suoran valunnan keskinäisiä osuuksia ei tunneta riittävästi erilaisissa fysiografisissa ja meteorologisissa oloissa. Tutkimuksella selvitetään em. osuuksia sekä veden kulkureittejä ja viipymää maaperässä käyttämällä merkkiaineena stabiilia isotooppia ¹⁸ O ja kloridia.
1042-9 Happaman laskeuman vaikutukset maa- ja pohjaveden laatuun	Timo Ahlberg	(90)19291	Tarkoituksena on selvittää, kuinka happamoituminen etenee maa- ja pohjavesissä erilaisilla kuormitusalueilla.

2031-6 Humusjärvien happamoitumista säätelevät prosessit	Pirkko Kortelainen	(90)40281	Tavoitteena on selvittää niitä prosesseja, jotka säätelevät humusjärven happamoitumisen kehitystä. Kansainvälisen projektin koalueena on Länsi-Norjassa sijaitseva humusjärvi, jonka toista puoliskoa valuma-alueineen hapotetaan.
2034-3 Alumiinin ja raskasmetallien kulkeutuminen ja esiintymis- muodot muuttuvissa pien- vesistöissä	Jaakko Mannio	(90)40281	Tavoitteena on selvittää metallien kiertokulkua ja myrkyllisyyttä pienvesistöissä, joissa tapahtuu muutoksia ilmaperäisessä kuormituksessa ja valuma-alueen maaperässä. Toteutetaan pääosin VYL:n muiden metsävaltaisia valuma-alueita tutkivien projektien ja RKT:n kalas- tutkimusten yhteydessä.
2035-2 Suomen pintavesien happamoi- tumisen alueellinen aika- kehitys: kehitysarviot ja kriittiset kuormat	Juha Kämäri	(90)40281	Tavoitteena on selvittää Suomen järviolueiden happamoitumisen kehitysvaihtoehdot rikki- ja typpipäästöjen eri kehitysarvioilla ja määrittää Suomen järviolueille kriittiset kuormat eri aikajänteillä.
2032-5 Kriittisten kuormien alueellinen kartoitus Suomessa	Martin Forsius	(90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa ne Suomen järviolueet, joilla happaman laskeuman kriittiset arvot ylittyvät, soveltaen ECE:n kartoitustyöryhmän hyväksymää empiiristä tutkimusmenetelmää.
2036-8 Ilmaperäisen laskeuman alkuperän ja ajoituksen tarkentaminen Etelä-Suomessa	Kimmo Tolonen	(90)40281	Tavoitteena on tarkentaa Eestin neuvostotasavallan alueen teollisuuslaitoksista Etelä- Suomeen aiheutuvan ilmaperäisen kuormituksen arvioita sedimenttiprofiilien alkuaine- ja nokipalloanalyyysien avulla.

Hydrologisten muuttujien analysointi

125-8 Virtaaman ääriarvojen ja keskiarvon vuosittaiset vaihtelut	Raija Leppäjärvi	(90)19291	Tavoitteena on koota julkaisuksi virtaamien ääriarvojen ja keskiarvon vuosittaiset vaih- telut (kuvina), analysoida aikasarjoja sekä tutkia eri jaksojen korrelointia.
127-4 Alueellinen ylivirtaamien frekvenssianalyysi	Raija Leppäjärvi	(90)19291	Tavoitteena on identifioida homogeeniset alueet käyttäen ylivirtaamien frekvenssijakaumia (kluster/erotteluanalyysi) ja maantieteellisiä ominaisuuksia.
103-8 Pesiöjärven hydrologisen havaintoalueen tutkimukset	Timo Ahlberg	(90)19291	Hankkeen tavoitteena on Pesiöjärven tutkimusalueen pohjavesitaseen ja järven vesitaseen selvittäminen.
131-3 Aluehaidunnan määrit- täminen	Sirkka Tattari	(90)19291	Tutkimuksessa selvitetään haihdunnan riippuvuutta meteorologisista, alue- ja maaperätek- ijöistä. Tavoitteena on kehittää malli aluehaidunnan määrittämiseksi.
108-3 VYH:n routahavaintojen tilastollinen käsittely	Leena Huttunen	(90)19291	Tutkimuksessa lasketaan tilastollisesti roudan alueellista ja ajallista vaihtelua luonnon- tilaisilla alueilla Suomessa 1955 - 88.
110-6 Fysikaaliset routamallit	Leena Huttunen	(90)19291	Tutkimuksessa testataan erilaisten fysikaalisten routamallien käyttökelpoisuutta.

Valunta- ja virtausmallit

114-8 Lumimallien soveltuvuus vesistöalueille	Bertel Vehviläinen	(90)19291	Tavoitteena on kehittää tutkimuksen, käytön ja suunnittelun tarpeisiin vesistöalueille sopivia lumimalleja. Menestyksellistä yhteistyötä lumimallien kehittämisessä on tehty WPI:n (Water Problems Institute) kanssa. Vuonna 1989 on aloitettu lumimalli-projekti poh- joismaisena NHP-yhteistyönä (Nordiska Hydrologiska Program), jossa vaihdetaan tietoa ja vertaillaan käytössä olevia malleja. Hyt:ssä kehitettyjä lumimalleja on käytössä n. 15 vesistöalueella reaaliaikaisessa alueellisen lumen vesiarvon laskennassa.
119-3 Reaaliaikaiset vesistöennusteet	Bertel Vehviläinen	(90)19291	Tavoitteena on valmiiden vesistömallien käytön koulutus, ylläpito ja kehittäminen. Eri vesi- ja ympäristöpiirien käytössä on n. 15 vesistömallia alueellisen lumen vesiarvon reaaliaikaiseen laskentaan ja virtaama- sekä vedenkorkeusennusteiden tekoon. Systeemiin liittyy myös Ilmatieteen laitokselta tuleva päivittäinen reaaliaikaisten säättietojen ja sääennusteiden palvelu. Vuonna 1990 ovat tekeillä seuraavat mallit ja selvitykset: 119.1 Kallaveden vesistömalli 119.2 Pielisen "- 119.3 Karvianjoen "- /Minna Lahti, Tavy 119.4 Kuivajoen "- 119.5 Kyrönjoen lumimalli ja hydrologinen malli 119.6 Simojen vesistömalli 119.7 Oulujoen yläosan vesistömalli 119.8 Sadetutkan käyttö vesistömallien apuna.

135-5 Järvien ja rannikko- alueiden virtaustut- kimukset ja hydrody- naamiset vedenlaatu- mallit	Juha Sarkkula	(90)19291	Hankkeessa tutkitaan virtausoloja jätevesien vaikutusalueilla ja vedenhankinta-alueilla, selvitetään esim. tiepenkereiden vaikutusta vedenvaihuntaan sekä sovelletaan numeerisia virtausmalleja ja jätevesien leviämismalleja osana vedenlaadun laskentamalleja. Tuloksia hyödynnetään mm. vesien suojelun suunnittelussa sekä katselmus-valvontatoiminnassa. Mittauksia ja mallisovelluksia vuonna 1990: 135.1 Perämeren virtaus- ja vedenlaatumalli 135.2 Itäisen Suomenlahden virtausmittaukset ja vedenlaatumalli 135.3 Kalanviljelylaitosten vesistövaikutuksiin liittyvät virtaustutkimukset 135.6 Kallaveden virtaus- ja vedenlaatumalli 135.7 Pielisjoen virtaus- ja vedenlaatumalli 135.8 Pyhäselän virtaus- ja vedenlaatumalli.
136-8 Vesistöjen matemaattisten virtaus- ja kulkeutumis- mallien kehittäminen	Juha Sarkkula	(90)19291	Tutkimuksessa kehitetään vesistöjen virtaus- ja kulkeutumismalleja kuormituksen, öljyn, kemikaalien ym. leviämisen selvittämiseksi. Projekti toteutetaan VYH:n ja VTT:n yhteis-työsopimuksen sekä Suomen ja Unkarin tt-yhteistyösopimuksen puitteissa. Lisäksi projektiin liittyy yhteistyö Vesiongelmien Instituutin ja Tallinnan Termo- ja Elektrofysiikan laitoksen kanssa. Tuloksia hyödynnetään osallistujamaissa käytännön vesiensuojelukysymyksissä.
145-2 Jokimallin sovellukset	Olli Malve	(90)19291	Tavoitteena on jokimallien kehittäminen ja soveltaminen sekä niiden vedenlaatuosan kehittäminen.
148-1 Ähtävänjoen vesistön virtaus- ja vedenlaatumallit	Olli Malve	(90)19291	Tutkimuksessa selvitetään Ähtävänjoen hajakuormittavista maankäyttömuodoista peräisin olevan ravinnekuorman suuruus ja rehevöittävä vaikutus. Tavoitteena on luoda hajakuormituksen vähentämistoimien suunnittelua varten hajakuormituksen vesistövaikutuksia kuvaavia virtaus- ja vedenlaatumalleja.
1944-0 Saimaan ekologisen tilan yhteistutkimus: virtaus- ja vedenlaatu- mallien soveltaminen	Timo Huttula	(931)2420111	Tavoitteena on kehittää ja soveltaa virtaus- ja vedenlaatumalleja Saimaalla, jotta voitaisiin arvioida järven eri osa-alueiden tilaa, jätevesien vaikutusalueita ja eri kuormitus- vaihtoehtojen vaikutuksia.

Rehevöityminen

191-5 Jokisuistojen ainetase- selvitykset	Heikki Pitkänen	(90)40281	Selvitetään Kymijoen ja Paimionjoen tuoman kuormituksen kulkeutumista ja pidättymistä jokien suistoissa ja niiden lähivesissä.
192-8 Veden laadun ja rehevyysasteen riippuvuus kuormitus- ja virtausoloista itäisen Suomen- lahden rannikkovesissä	Heikki Pitkänen	(90)40281	Selvitetään tutkimusalueen rehevyydestä ja leväkukintojen riippuvuutta kuormitus- ja virtausoloista. Työ perustuu kolmen vuoden aikana kerättävään vedenlaatu-, kuormitus- ja virtausaineistoon.
197-3 Pohjanlahti-vuoden 1991 esi- tutkimukset	Pentti Kangas	(90)40281	Tehdään biologisia ja ympäristömyrkkyyhin liittyviä tutkimuksia, joiden tulosten perusteella suunnataan vuoden 1991 Pohjanlahti-tutkimuksia.
1941-3 Saimaan ekologinen yhteis- tutkimus	Jorma Niemi	(90)40281	Koordinoidaan Saimaalla tehtävän ekologisen yhteistutkimuksen osahankkeita, joita ovat Saimaan rehevyydestä ja sen muutosten tutkimus (proj. 1942-2), Saimaan pohjakerrostuma- tutkimus (proj. 1943-1) ja virtaus- ja vedenlaatumallien soveltaminen Saimaalle (proj. 1944-0).
1942-2 Saimaan ekologinen yhteis- tutkimus: Saimaan rehevyydestä ja sen muutosten tutkimus	Jarmo Kivinen	(955)1911	Tavoitteena on selvittää Saimaan ulappa-alueen rehevöitymistilanne ja erilaisten huuhtou- tumien vaikutukset järven rehevyyteen.
1943-1 Saimaan ekologinen yhteis- tutkimus: Saimaan pohja- kerrostumatutkimus	Olavi Sandman	(955)1911	Tavoitteena on selvittää Saimaan sedimenttien merkitys ainevarastona. Sedimentistä määri- tetään ravinteet ja raskasmetallit. Nämä tiedot pyritään kytkeään alueen vesikemialli- seen ja muuhun tietoon.
195-7 Typenpoiston merkitys rannikkovesien rehevöity- misessä	Timo Tamminen	(90)40281	Jatketaan tyypitutkimusta, jossa kartoitetaan typen poiston tarpeet ja mahdollisuudet Suomen olosuhteissa. Laaditaan yksityiskohtainen ohjelma v. 1991 alitettavaa typen käyttäytymistä koskevaa tutkimushanketta varten.

Haitalliset aineet

1621-6 Vesiliöistön toksikologiset tutkimukset: kalat ja selkärangattomat	Tarja Nakari	(90)50891	Tutkitaan kemikaalien ja jätevesien lyhyt- ja pitkäaikaisia vaikutuksia vesiliöistöön.
--	--------------	-----------	--

Metsäteollisuuden ympäristönsuojelu

- 302-3
Metsäteollisuuden ympäristön-
suojelun tutkimus- ja kehittä-
misohjelma (SYTYKE)
- Matti Valve (90)40281 Ympäristöministeriön, Maj ja Tor Nesslingin säätiön ja teollisuuden rahoittamana on käynnistynyt laaja metsäteollisuuden ympäristönsuojelun tutkimus- ja kehittämisohjelma. Vesi- ja ympäristöhallinto osallistuu kiireellisimpien vesiensuojelu-, ilmansuojelu- sekä jätehuoltoselvitysten ja -tutkimusten toteuttamiseen.
- 372-2
Mineraalisten fosfori-
yhdisteiden käyttö ravinne-
lähteenä metsäteollisuuden
jätevesien biologisessa
puhdistuksessa
- Juhani Junna (90)40281
Hannu Wirola (931)2420111 Hankkeen ensisijaisena tavoitteena on selvittää pystyvätkö aktiivilietteen biomassan mikrobit käyttämään ravinnelähteenään hidasliukoisten mineraalimuotoisten fosforiyhdisteiden (esim. apatiitti ja raakafosfaatti) fosforia purkamatta sitä liukoisessa muodossa puhdistettuun jäteveeseen. Toissijaisena tavoitteena on selvittää auttavatko ko. mineraaliliuokset liete-flokin muodostusta "ytimenä" ja parantavatko ne lietteen laskeutumista.
- 373-5
Metsäteollisuuden jätevesien
biologinen käsittely erityi-
sesti fosforin ja typen
mikrobiologisten transforma-
tioiden suhteen tarkasteltuna
- Kristen S. (90)40281
Jorgensen
Anneli Virtanen Hankkeen tavoitteena on tutkia fosforin ja typen mikrobiologisia transformaatioita massa- ja paperiteollisuuden jätevesien aktiivilietekäsittelyssä, sekä löytää optimaaliset olosuhteet tasapainoiselle mikrobiologiselle prosessille, joka poistaa tehokkaasti samanaikaisesti fosforia, typpeä ja orgaanista hiiltä. Hypoteesin mukaan fosforin ja typen poistoa voidaan tehostaa vuorottelemalla aerobisia ja anaerobisia vaiheita prosessissa ja käyttämällä sopivia kantaja-aineita.
- 375-1
Kiintoaineen poiston tehos-
taminen ja sen merkitys
metsäteollisuuden jätevesien
aktiivilietekäsittelyssä
- Juhani Junna (90)40281 Kiintoainepäästöjen ja kiintoainekiertojen hallinta metsäteollisuuden jätevesien aktiivilietekäsittelyssä on osoittautunut ongelmalliseksi. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää oikeat aktiivilieteprosessin yksiköiden mitoitusperusteet kiintoaineen kannalta tarkasteltuna. Kiintoaineen poiston tehostamisen merkitystä arvioidaan myös muiden päästöparametrien suhteen.
- 371-9
Metsäteollisuuden jätevesien
hitaasti hajoavan orgaanisen
aineen ja myrkyllisyyden
vähentäminen
- Juhani Junna (90)40281
Jukka Nevalainen (931) Metsäteollisuuden nykyisillä biologisilla puhdistuslaitoksilla pystytään vähentämään orgaanista helposti hajoavaa ainesta tehokkaasti. Vaikeasti hajoavaa orgaanista ainetta pääsee edelleen vesistöihin huomattavia määriä. Osalla tästä fraktiosta on myrkyvaikutuksia. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää erilaisten metsäteollisuuden jätevesien orgaanisen aineksen koostumusta mm. tarkastelemalla molekyylijakaumia. Eri valkaisu menetelmien vaikutusta vertaillaan. Erilaisten puhdistusmenetelmien myrkyntötohtoa tutkitaan kirjallisissa selvityksissä sekä puhdistuskokein. Tutkimuksen kohteena ovat mm. kantomateriaaleilla varustetut biologiset menetelmät (ns. fixed film reactors) sekä anaerobiset menetelmät. Tutkimus on jatkoa Tavy:n tutkimusprojektille, jossa tutkitaan happivalkaisussa ja kloorivalkaisussa syntyvien jätevesien aktiivilietekäsittelyä. Myös ilmastusaltaasta mahdollisesti ilmaan joutuvat yhdisteet on pyritty tutkimaan.
- 165-6
Sellun valkaisu peräisin
olevien klooriyhdisteiden
tase vastaanottavassa
vesistöissä, esitutkimus
- Markku Korhonen (90)40281 Esitutkimuksessa selvitetään selluvalkaisu-jätevesissä esiintyvien klooriyhdisteiden kulkeutumis- ja kerääntymistutkimusten toteuttamisen edellytykset. Varsinaisen tutkimuksen pääasiallinen tavoite on selvittää luonnollisessa tilanteessa kloorautuneiden yhdisteiden kulkeutumistase. Toisena tavoitteena on selvittää yhdisteiden vaikutuksia vastaanottavassa vesistöissä.
- 374-8
Kemiallisen metsäteollisuuden
kiinteiden jätteiden käsittely
ja sijoitus
- Kaj Forsius (90)50891 Tavoitteena on selvittää massa- ja paperiteollisuuden kiinteiden jätteiden (ml. lietteet) käsittelyn ja kaatopaikkasijoituksen tilaa, arvioida toimialan kehitysvaihtoehtojen vaikutuksia jätteiden käsittelyyn sekä hankkia tietoja sen kehittämiseksi. Nykytilaa selvitetään täydentäen kirjallisuusselvitystä mm. toimipaikkatiedoilla, tiedusteluilla ja kenttä-tarkastuksilla. Lähempään tarkasteluun valitaan kohteita, joista on pohjatietoa ja joissa on käsitelty ja sijoitettu tärkeimpiä jätetyyppejä yleisillä tekniikoilla. Kohdetutkimuk- sissa selvitetään jätteiden käsittelytekniikkaa, ominaisuuksia ja ympäristövaikutuksia. Prosessi- ja ympäristönsuojeluteknisten kehitysvaihtoehtojen merkitystä arvioidaan yleis-esti ja lähemmin tutkimuskohteista saatujen tietojen perusteella. Työn perusteella arvi-oidaan kehittämistarpeita ja esitetään suosituksia toimialan jätteiden kaatopaikka- ym. käsittelystä (ml. hyötykäyttö). Tutkimus koordinoidaan Tavy:n toiminnan kanssa.

Jätevesien käsittely

- 307-8
Typen poisto yhdyskuntien
jätevedestä
- Matti Valve (90)40281 Projektin tavoitteena on selvittää yhdyskuntien jätevesien typenpoiston tekniset mahdollisuudet ja kustannukset Suomessa.
- 316-2
Pienten jätevesimäärien
käsittely
- Arto Latvala (90)40281 Tutkimuksen tavoitteena on kokeilla ja kehittää pienimuotoiseen jäteveden käsittelyyn soveltuva tekniikka, kuten maasuodatus erilaisten variaatioineen sekä biologis-kemiallisen jäteveden käsittelyn eräitä tavallista edullisempia sovellutuksia. Pienimuotoiseen jätevedenkäsittelyyn kohdistuvaa tutkimus- ja kehitystyötä on tehty suhteellisen vähän. Tavallisesti käytetyt jätevedenkäsittelymenetelmät eivät toimi hyvin pienillä laitoksilla johtuen mm. pienten laitosten suurista kuormitusvaihteluista.
- 370-6
Kalanviljelylaitosten jäte-
vesien ja lietteiden käsittely
- Juhani Junna (90)40281 Tutkimuksen tavoitteena on kehittää kalanviljelylaitosten lietteenkeruujärjestelmiä sekä kerätyn lietteen jatkokäsittelymenetelmiä. Erityisesti ns. verkkokassilaitosten lietteenkeruusysteemit ovat puutteellisia. Tutkimus on jatkoa Tavy:n ja TTKK:n tutkimuksille, joissa on selvitetty ainetaseita, alipainejärjestelmän toimivuutta lietteiden keruussa sekä flotaatiosuodatusa.

306-5 Putkiflokkauksen soveltaminen jätevesien käsittelyyn	Arto Latvala	(90)40281	Putkiflokkausta, joka on flokin muodostuksessa kustannuksiltaan edullinen, kokeillaan mm. Suomenojan tutkimusasemalla kemialliseen ja biologiseen jätevesien käsittelyyn. Tutkimuksella selvitetään menetelmän mitoittamista. Kemiallista putkiflokkausta kokeillaan jätevesilaitosten ylivuotovesien käsittelyssä erillisessä kohteessa. Menetelmää voidaan kokeilla myös teollisuusjätevesien käsittelyssä.
317-5 Selkeytyksen tehostaminen jäteveden puhdistuksessa	Sakari Välimaa	(90)40281	Lietteen laskeutumisnopeuteen vaikuttavien tekijöiden määrittäminen laskeutumisnopeusmittausten avulla. Menetelmän kehittäminen Suomenojan tutkimusasemalla ja sen soveltaminen mm. metsäteollisuuden jätevesille (proj. 375-1).
Kiinteät jätteet			
334-0 Saastuneiden maa-alueiden ympäristöriskit	Timo Assmuth	(90)50891	Tavoitteena on selvittää kemikaalien saastuttamien maa-alueiden ympäristövaikutuksia ja -riskejä sekä kehittää niiden tutkimusmenetelmiä. Esitutkimusvaiheen koekartoituksen ja kunnostusmenetelmien selvityksen jälkeen jätetään kokeellisia tutkimuksia muutamissa edustavissa saastuneissa kohteissa tarkastellen niiden kemiallisia, fysikaalisia, biologisia ja teknisiä ominaisuuksia ja kiinnittäen huomiota mm. kemikaalien mittaussuhteiden laadunvarmennukseen. Kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia ympäristöriskien arvioinnin menetelmiä vertaillaan ja sovelletaan tutkimusaineistoihin pyrkien kehittämään niitä Suomen oloihin (esim. pisteytys- ja asiantuntijajärjestelmät). Hanke kytkeytyy kemikaalien maaperäviämisestä mallintamiseen sekä suotovesien käsittelymenetelmien ja saastuneen maan bioteknisen puhdistuksen tutkimuksiin.
331-1 Jäteanalytiikan menetelmät: soveltuvuus ja kehittäminen	Leena Laitinen	(90)40281	Hankkeen tavoitteena on luoda edellytyksiä pitkäjänteiselle tutkimustoiminnalle VYL:n jätteidöntutkimusyksikössä sekä käynnistää jätteiden kokeellinen tutkimus VYL:n maa- ja jätelaboratoriossa. Tutkimuksessa kartoitetaan jäteanalytiikan menetelmiä ja laitteita ja laaditaan suunnitelma VYL:n jätteidöntutkimusyksikön analytiikkatarpeiden täyttämiseksi. Jätteiden suotautusilmiöiden mallintamista palvelevia analyysimenetelmiä selvitetään ja jätteiden kokeelliset tutkimukset käynnistetään.
333-7 Malli- ja tutkimuskaatopaikkaan liittyvät tutkimukset	Tapio Strandberg	(90)50891	Tavoitteena on osallistua Nurmijärvelle perustettavan malli- ja tutkimuskaatopaikan rakentamisen suunnitteluun ja ohjaukseen tutkimusedellytysten varmistamiseksi sekä käynnistää kohteeseen alkuvaiheessa sopivia osatutkimuksia (mm. pohjarakennustekniikka, jätemittaukset ja lietteen ym. erillisiä jätteiden käsittely). Lisäksi täydennetään kaatopaikan ympäristön perustilaselvitystä ympäristövaikutusten seuraamiseksi monipuolisesti. Pidemmällä tähtäyksellä valmistellaan kaatopaikan prosessien, tekniikan (mm. suotovesien käsittelyn) ja ympäristövaikutusten tutkimusta. Eräitä osatehtäviä voidaan toteuttaa myös muilla kaatopaikoilla ja laboratorioissa.
342-1 Yhdyskuntajätteen kaato- paikkojen suotovesien käsittelyvaihtoehdot	Asta Reinikainen	(90)40281	Hankkeen tavoitteena on testata ja kehittää pienille ja keskipuurille yhdyskuntajätteen kaatopaikoille soveltuvia suotoveden käsittelymenetelmiä.
332-4 Kaatopaikkakaasun orgaaniset haitta-aineet	Kirsti Kalevi	(90)50891	Tavoitteena on selvittää eräiden haitallisten haihtuvien orgaanisten haitta-aineiden (mm. liuottimet, organoklooriyhdisteet, freonit, metaani) esiintymistä kaatopaikkojen ja saastuneiden maa-alueiden kaasuihin sekä arvioida em. yhdisteiden päästöjä ja ympäristövaikutuksia. Osatavoitteena on kehittää jätteen kaatopaikkojen kaasuanalytiikkaa. Kirjallisuusselvitysten ja menetelmäkokeiden nojalla tutkitaan lähemmin kaasun laatua ja leviämistä eräissä riskikaatopaikkatutkimuksen ja saastuneiden maa-alueiden tutkimuksen kohteissa. Näytteitä otetaan pumpuilla keruuputkiin ja laminaattipusseihin. Kentällä mitataan metaanin ym. pääkomponenttien pitoisuuksia, kaasunvirtausta ja täyden lämpötilaa ym. perusominaisuuksia ja tehdään spesifisiä pikamäärityksiä. Laboratorioissa analysoidaan kaasukromatografisesti em. haitta-aineita. Tulosten perusteella arvioidaan niiden ympäristövaikutuksia ja käyttöä saastumisindikaattoreina. Jätekaasujen muodostumisprosesseja ja hallintamenetelmiä tarkastellaan yleisesti.
403-5 Jätepatoprojekti	Jouko Saarela	(90)69511	Jätepatoprojektin tarkoitus on patoturvallisuuslainsäädännön (patoturvallisuuslaki 413/84 ja -asetus 574/84) edellyttämien selvitysten perusteiden kehittäminen jätetalojen osalta. V. 1986 on valmistunut jätetalojen turvallisuusohjeet, jotka on tarkoitettu vesi- ja ympäristöpiireille, padon omistajille ja suunnittelijoille patoturvallisuuslainsäädännön toteuttamisessa. V. 1988 - 89 on suoritettu yksityiskohtaisia jätetalojen rakenteisiin ja ympäristövaikutuksiin liittyviä tutkimuksia. Vuonna 1990 valmistuu jätetalojen suunnittelun perusteita ja kaivosten ympäristön metallipitoisuuksia käsittelevät julkaisut.
356-0 Jätteidöntutkimuksen kehittä- misohjelman laatiminen	Asta Reinikainen	(90)40281	Ohjelman laatimista varten on arvioitu edellisen ohjelman toteutumista ja pidetty arviointiseminaari, jossa on jo käsitelty uuden ohjelman suuntaviivoja. Ohjelma laaditaan jätetuollon neuvottelukunnan tutkimusjaoksen johdolla.

Maatalouden aiheuttama hajakuormitus

106-7 Maatalouden hydro- logiset vaikutukset	Pertti Seuna	(90)19291	Tutkimuksella selvitetään valunnan jakaumaa ja (erillisenä projektina) huuhoutumiskysymyksiä salaojitetulla pellolla sekä näiden muuttumista ajan vaikutuksesta.
--	--------------	-----------	--

355-7 Suomen peltojen kuivatus- tilatutkimus	Markku Puustinen	(90)40281	Selvitetään viljeltyjen peltojen nykyinen kuivatustila ja kuivatustarve peltoviljelyä ja vesiensuojelua silmälläpitäen.
354-4 Valtaojien eroosion aiheut- tama vesistökuormitus	Markku Puustinen	(90)40281	Selvitetään valtaojien eroosion määrää ja merkitystä maatalouden vesistökuormituksessa.
1734-3 Maatalouden vaikutukset vesiekosysteemiin	Seppo Knuuttila	(90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää maatalousalueilta tulevien ravinteiden kulkeutumista ja vaikutuksia vesiekosysteemissä sekä luoda kvantitatiivinen käsitys (malli) maatalouden kuormittaman järven toiminnasta.
1739-8 Viljelytoimenpiteiden vaiku- tukset maatalousalueilta tulevaan ravinnekuormitukseen	Seppo Rekolainen	(90)40281	Selvitetään erilaisia aineiden huuhtoutumiseen liittyviä prosesseja sekä arvioidaan vilje- lytoimenpiteiden suhteellisia vaikutuksia ravinteiden huuhtoutumiseen.
1731-6 Peltoviljelystä aiheutuvan vesistökuormituksen vähentäminen	Markku Puustinen	(90)40281	Tavoitteena on selvittää mahdollisuudet vähentää eroosiota ja peltoviljelyn aiheuttamaa vesistökuormitusta viljelytekniisillä toimenpiteillä, kuivatusta tehostamalla ja perus- tamalla erilaisia suojavyöhykkeitä ja kaistoja.
1737-0 Fosfori- ja typikuormituksen alkuperä ja kulkeutuminen maa- talouden kuormittamassa joessa	Pertti Seuna	(90)19291	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, mistä maatalousvaltaiselta valuma-alueelta huuhtou- tuva erosioaines on peräisin sekä sitä mitkä tekijät säätelevät liukoisten ravinteiden huuhtoutumista näillä alueilla.
1733-4 Maataloudesta peräisin oleva fosfori vesien rehevöittäjänä	Petri Ekholm	(90)40281	Tavoitteena on tuottaa tietoa siitä, kuinka suuri osuus maatalouden fosforikuormituksesta on potentiaalisesti aktiivista ja miten eri tekijät vesistössä rajoittavat potentiaali- sesti käyttökelpoisen fosforin hyväksikäyttöä.
1723-1 Ulkoisen ja sisäisen kuormi- tuksen vaikutus kahden maa- talouden kuormittaman, hydro- grafialtaan erilaisen järven ravinnetaseeseen ja sini- levien esiintymiseen	Seppo Knuuttila	(90)40281	Tavoitteena on selvittää, miten järven ravinnetase vaikuttaa sinilevien esiintymiseen.

Metsätalouden ja turvetuotannon aiheuttama hajakuormitus
--

102-5 Metsätaloudellisten toimenpiteiden hydro- logiset vaikutukset	Pertti Seuna	(90)19291	Tutkimuksella selvitetään metsätaloudellisten toimenpiteiden (ojitus, auraus, lannoitus, hakkuu) vaikutuksia veden määrään ja laatuun vertailualueen menetelmää käyttäen. Projektiin sisältyy myös kaivuutoiminnan yhteydessä syntyvän uomaerosion tutkiminen.
2142-5 Huuhtoutumisen osuus metsä- ojitusalueiden ainekiertoissa	Matti Saura	(931)2420111	Tutkimuksessa selvitetään vesiensuojelun kannalta oleellisten aineiden huuhtoutumia ja huuhtoutumista sääteleviä tekijöitä metsäojitus- ja metsänlannoitusalueilla pitkällä aika- välillä sekä huuhtoutumien vesistökäyttäytymistä.
2141-6 Metsäojituksen vaikutus orgaanisen aineen ja typen huuhtoutumiseen sekä happamoitumiseen	Pirkko Kortelainen	(90)40281	Tavoitteena on selvittää uudisojituksen sekä kunnostusojituksen vaikutuksia orgaanisen aineen ja typen huuhtoutumiseen sekä vesien happamoitumiseen.
1021-4 Turvetuotannon hydro- logiset vaikutukset	Pertti Seuna	(90)19291	Tutkimuksella selvitetään turvetuotannon eri vaiheiden aiheuttamia muutoksia alueen hydro- logiassa sekä rinnakkaisprojektilla (vet, Tavy) vedenlaatumuutoksia.
2144-3 Turvetuotanto vesistöjen kuor- mittajana	Tapani Sallantaus	(931)2420111	Tutkimuksessa laaditaan pääosin jo kerättyyn aineistoon pohjautuen annustemalli, jolla turvetuotantoalueiden ainehuuhtoutumia voidaan ennakoita suon inventointivaiheessa kerättävissä olevien turpeen laatutietojen avulla.
336-6 Turvetuotannon vesiensuojelu- teknologian kehittäminen	Raimo Ihme	(981)331133	Hankkeen tavoitteena on kehittää teknisiä menetelmiä turvetuotannon vesistökuormituksen pienentämiseksi.

Muu hajakuormitus

305-2 Turkistarhojen vesiensuojelun ja jätehuollon kehittäminen (TUVE-projekti)	Sauli Viitasaari	(968)19555	1. Kompostointi: Lisätä turkiseläinten lannan hyötykäyttöä etsimällä toimivat ratkaisut turkiseläinten lannan hyödyntämiseksi kompostoituna lannoitteena. 2. Valumavesien käsittely: Kehittää turkistarhojen valuma- ja suotovesien käsittelyyn soveltuvia menetelmiä. 3. Turkistarhojen jätehuolto-ohje: Laatia selvitysten ja koetoinnin pohjalta em. jäte- huolto-ohje.
--	------------------	------------	---

180-5 Kyrönjoen käyttötoiminnan ja tulvantorjunnan vaikutukset jokiveden happamuuteen	Maria Holmberg	(90)40281	Tutkimuksessa selvitetään maaperästä huuhtoutuvien rikkiyhdisteiden määrää ja vaikutusta jokiveden laatuun Kyrönjoen valuma-alueen alunamilla sekä kehitetään matemaattinen malli tulvantorjuntatoimenpiteiden vaikutusten ennustamiseksi.
Luonnonsuojelututkimus			
1961-9 Luonnonsuojelututkimuksen kehittäminen	Rauno Väisänen	(90)40281	Hankkeen tarkoituksena on luonnonsuojelututkimusyksikön toiminnan aloittaminen ja tutkimusohjelman suunnittelu.
1963-7 Aarniometsien perusinventointi ja niiden ekologinen luokittelu	Tapio Lindholm	(90)40281	Hankkeen tavoitteena on selvittää Etelä- ja Keski-Suomessa olevien vanhojen luonnontilaisien metsien määrä, inventoida niiden esiintymät ja luoda puitteet niiden puustoon perustuvaan ekologiseen luokitteluun.
1962-8 Uhanalaisten lajien ekologia	Ilpo Rutanen	(90)40281	Hankkeen tavoitteena on selvittää uhanalaisten lajien ekologiaa lajikohtaisten suojelusuunnitelmien edellyttämässä laajuudessa.
1964-6 Luonnonsuojelututkimus Ystävyyden luonnonsuojelualueella	Raimo Heikkilä	(90)40281	Hankkeen tavoitteena on käynnistää luonnonsuojelututkimus Ystävyyden luonnonsuojelualueella, joka koostuu useista erillisistä osa-alueista Suomen puolella sekä laajasta yhtenäisestä alueesta Kostamuksessa Neuvostoliiton puolella.
Maatutkimus			
400-6 Maapatojen rakentaminen pehmeiköille	Erkki Loukola	(90)69511	Hankkeen tavoitteena on kehittää pehmeiköille rakennettavien maapatojen laskentamenetelmiä. Ensimmäisen kerran Suomessa on käytetty elementtimenetelmää maapatojen jännitysten ja muodonmuutosten laskemiseen. Tutkimuksessa on tarkoitus soveltaa Cambridgen Yliopistossa kehitettyä ns. kriittisen tilan menetelmää esimerkkipadon jännitysten ja muodonmuutosten laskentaan. Esimerkkipadon käytetään Taasianjoelle suunniteltua maapatoa. Laskennan tarkistamiseksi on rakennettu koepenger. Koepengeren perustasta ja patomateriaalista on tehty monipuolisia laboratorio- ja maastaselvityksiä. Tutkimuksen loppuraportti valmistuu 1990.
401-9 Maapatojen routasuojaus	Risto Kuusiniemi	(90)69511	Tutkimuksen tarkoituksena on kehittää maapatojen routasuojauksen suunnitteluperusteita. Vuodesta 1979 lähtien on suoritettu maapatojen roudansyvyyshavaintoja Oulun, Kokkolan ja Vaasan vesipiireissä olevilla maapadoilla. Vuonna 1984 havainnointia on alueellisesti laajennettu koko Suomea kattavaksi siten, että routamittareita asennettiin myös Helsingin, Turun ja Pohjois-Karjalan vesipiireissä sijaitseviin patoihin. Lapin vesipiirin alueen maapatojen roudansyvyyksistä saadaan käyttöön Kemijoki Oy:n padoillaan suorittamia havaintoja. Roudan syvyyshavaintojen lisäksi on eräillä padoilla mitattu maapatorakenteen lämpötiloja termoelementtien avulla. Kyrkösjärven maapadolla (Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri) on havaittu myös maapadon harjalle moreenipintaan asennettujen routanousulevyjen avulla routamisen aiheuttaman routanousun suuruutta. Tutkimuksen loppuraportti valmistuu vuoden 1990 aikana.
404-8 Kuivatusalueiden painuminen	Timo Maijala	(90)69511	Tutkimuksen tavoitteena on tarkistaa käytössä olevien laskentamenetelmien luotettavuutta sekä pyrkiä kehittämään uusia menetelmiä. Vuonna 1990 suoritetaan laboratoriokokeiden täydennyksiä ja kerätyn aineiston käsittely. Tutkimuksen loppuraportti valmistuu vuoden 1990 aikana.
Menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto			
008-4 Hydrometrysten havaintoverkkojen ja mittausten kehittäminen	Markku Puupponen	(90)19291	Hankkeen päämääränä on: 1) tarkistaa vedenkorkeus- ja virtaamaseurannan tavoitteet, arvioida niiden toteutuminen ja kehittää seurantaverkkojen suunnittelua; 2) kehittää vedenkorkeus- ja virtaamaseurannan mittaustekniikkaa, automatisointia ja tiedonsiirtoa.
153-3 Sisävesien seurantaohjelmien kehittäminen	Ari Mäkelä	(90)40281	Hankkeen tavoitteena on vesien tilan ja veden laadun seurantaohjelmien ja velvoitetarkkailustrategioiden edelleen kehittäminen sekä keskinäisen integraation lisääminen kehittyvän ympäristöhallinnon tietotarpeiden mukaisiksi.
1704-4 Biologisten vesistötutkimusmenetelmien kehittäminen ja käyttöönotto	Pertti Heinonen	(90)40281	Kehitetään, vertaillaan ja otetaan käyttöön biologisia vesistötutkimusmenetelmiä erityisesti jätevesien vesistöihin johtamisen ja muun ihmisen vesistöjä muuttavan toiminnan vaikutusten selvittämiseksi.

183-4 Biologisen seurannan seuranta- ja seuranta- vesissä	Pentti Kangas	(90)40281	Kehitetään käytössä olevia biologisia menetelmiä edelleen, jotta niiden antamien tulosten perusteella voitaisiin tehdä luotettavia johtopäätöksiä rannikkovesien veden laadusta.
1708-0 Bioindikaattoreiden käyttö rannikkovesien haitallisten aineiden pitoisuuksien ja vaikutusten seurannassa	Markku Korhonen	(90)40281	Kehitetään simpukka- ja kotiloaltistusten käyttökelpoisuutta puunjalostus- ja metalliteol- lisuuden jätevesien sekä öljyjen aiheuttamien rannikkovesien likaantumisen osoittamiseen.
1709-9 Pintavesien happamoitumisen biologisen seurannan kehittäminen	Lauri Heitto	(90)40281	Tavoitteena on kehittää happamoitumisen biologista seuranta. Pohjaeläimet ja sedimentti- piilevät ovat seurannan tärkeimmät eliöryhmät.
1706-2 Happamoitumisen vaikutukset pintavesien laatuun: seurannan kehittäminen	Jaakko Mannio	(90)40281	Tavoitteena on kehittää verkosto pienten järvien ja jokien/purojen sekä valuma-alueiden pitkäaikaisseurantaan erityisesti ilmateitse tapahtuvan happamoitumisen seuraamiseksi.
1824-7 Öljyn ympäristövaikutusten arviointi: biologisten mene- telmien kehittäminen	Juha-Pekka Hirvi	(90)40281	Tavoitteena on löytää sopivia eläinlajeja ja menetelmiä öljyn biologisten vaikutusten arvioimiseksi öljypäästöjen yhteydessä. Tutkimuksia tehdään mm. eläinplanktonilla, simpukoilla ja kalanpoikasilla. Selvitetään eläinten herkkyyttä öljylle ja arvioidaan eri menetelmien käyttökelpoisuutta. Laaditaan luettelo rannikkomeressä ja Saimaalla esiinty- tyistä eläin(eliö)lajeista, joita tulisi käyttää öljypäästöjä ja öljykuormituksen biolo- gisia vaikutuksia tutkittaessa.
1705-3 Mikrobiologisen laboratorio- työn kehittäminen vesi- ja ympäristöhallinnossa	Maarit Niemi	(90)50891	Tavoitteena on ottaa käyttöön uusia mikrobiologisia analyysimenetelmiä sekä lisätä perin- teisten menetelmien tehokkuutta.
1707-1 Ympäristön tilan seurantaan soveltuvat mikrobiologiset menetelmät	Pekka Vanhala	(90)50891	Tavoitteena on ottaa käyttöön maaperän tutkimiseen soveltuvia mikrobiologisia menetelmiä sitien, että niitä osin voitaisiin soveltaa myös vesiympäristöön.
2043-7 Maa-alueiden ympäristö- myrkkyseurannan kehittäminen	Markku Korhonen	(90)40281	Tavoitteena on kehittää seurantajärjestelmä, jolla selvitetään ympäristömyrkköjen pitoi- suuksia ja muutoksia terrestristen alueiden eliöissä ja maaperässä.
212-1 Vesisammalten soveltuvuus metsä- ja turvetalouden aiheuttamien metalliuh- toutumien seurantaan	Sinikka Jokela	(968)19555	Tavoitteena on kehittää menetelmiä sammalten käyttämiseksi metsä- ja turvetalouden aiheut- tamien metalliuhutoutumien seurannassa virtaavissa vesissä.
5105-7 Automaattisten analyysi- menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto	Satu Vuolas Riitta Tuominen	(90)50891	Tavoitteena on selvittää tarve ja hankkia piirihallintoon seuraavia laitteita: automaat- tinen analysaattori, salinometri, hiilianalysaattori, ionispesifiset laitteet.
5106-6 Metallimääritysten kehittäminen	Anneli Joutti Olli Järvinen	(90)50891	Hankkeen tavoitteena on tuottaa entistä parempia ja luotettavampia analyysimenetelmiä AAS-analytiikkaan ja saada kolme piirilaboratoriota (PKV, OUV ja KSV) analyysipalve- luun mukaan. Muita kehittämiskohteita on mikroaaltopolttolaitteen käyttöönotto sekä Ca- ja Mg-kokeilut N_2O :lla.
5100-2 Orgaanisten yhdisteiden analyysimenetelmien kehittäminen	Kirsti Erkoma Kaija Korhonen	(90)50891	Hankkeen tavoitteena on parantaa ja laajentaa orgaanisten yhdisteiden analysointival- miutta. Lähinnä kokeillaan biologisen materiaalin kloorifenolimenetelmiä ja PCB-yhdistei- den erottamista toksafeenista ja klordaani- ja kloridista. Mahdollisuuksien ja tarpeen mukaan kysymyk- seen tulevat myös maaperänäytteiden menetelmät ja pyretriini- sekä hartsihappoanalyysime- netelmät.
5109-3 EOX-menetelmän käyttöönotto	Riitta Tuominen	(90)50891	Tavoitteena on kehittää uuttuvien orgaanisten klooriyhdisteiden määrittämisohje biologiselle materiaalille, lietteelle ja sedimentille sekä mahdollisesti merivedelle.
5104-8 ATP-määrittäminen sedimentistä	Irma Mäkinen	(90)50891	Hankkeessa kehitetään ATP-määrittämenetelmä sedimenttinäytteille yhteistyössä Merentutki- muslaitoksen kanssa (FK E. Lahdes). ATP toimii biologisen toiminnan indikaattorina sedimen- tissä. Projekti on jatkoa aikaisemmin tehdyille ATP-menetelmäkokeilulle vedestä.
512-8 Ligniniini- ja humus- yhdisteiden määrittäminen	Irma Mäkinen	(90)50891	Ligniniini- ja humusyhdisteiden menetelmäkokeilua jatketaan yhteistyössä Merentutkimuslaitok- sen kanssa (FT E.L. Poutanen). Ligniniiniyhdisteille sopivan vertailuaineen löytämiseksi ollaan yhteistyössä Keskuslaboratorion kanssa.
518-6 Kemiallisten kanttä- menetelmien käyttö vesi- ja ympäristö- hallinnossa	Kirsti Haapala	(90)50891	Hankkeen tavoitteena on antaa vesi- ja ympäristöpiireille ohjeet kemiallisten kanttä- menetelmien soveltuvuudesta ja käytöstä suunnittelussa, valvonnassa ja tutkimuksessa.

Menetelmien standardisointi

1701-7 Mikrobiologisten menetelmien standardisointi	Maarit Niemi	(90)50891	Hankkeen tarkoituksena on laatia ja pitää ajanmukaisena mikrobiologisten vesitutkimusmenetelmien kokoelma kansallisena, pohjoismaisena ja kansainvälisenä yhteistyönä.
1702-6 Biologisten menetelmien standardisointi	Pertti Heinonen	(90)40281	Hankkeen tarkoituksena on laatia standardiehdotuksia Suomessa käytettävälle biologisille määrittämenetelmille.
1703-5 Toksisuustestimenetelmien standardisointi	Veijo Miettinen	(90)50891	Tavoitteena on kehittää, laatia ja ylläpitää kemikaalien ja jätevesien myrkyllisyyttä vesieliöille mittaavia kansallisia standardimenetelmiä.
513-1 Veden ja maan laadun tutkimusmenetelmien standardisointi	Kirsti Haapala	(90)50891	Hankkeen tavoitteena on hoitaa niitä ISO/TC 147 Water Quality-komitean toimintaan liittyviä asioita (terminologia, radiologiset menetelmät, näytteenotto sekä tarkkuus ja toistettavuus), joita ei voida suoraan kohdistaa biologisia, fysikaalis-kemiallisia tai mikrobiologisia menetelmiä standardisoiville ryhmille. Lisäksi seurataan tarkkailijana työn edistymistä ISO/TC 190 -komiteassa (Soil Quality). CEN:n vesikomitean työ käynnistyy 1990.
5131-0 Fysikaalis-kemiallisten analyysimenetelmien standardisointi	Kirsti Haapala	(90)50891	Hankkeen tavoitteena on valmistella fysikaalis-kemiallisia määrittämenetelmiä SFS-standardiksi sekä huolehtia Suomen osallistumisesta fysikaalis-kemiallisten menetelmien kansainväliseen (CEN, INSTA, ISO) standardisointityöhön.
5134-7 Fysikaalis-kemiallisten standardimenetelmien testaus	Ritva Niemi	(90)50891	Hankkeen tavoitteena on laboratoriokokein testata valmisteilla olevia fysikaalis-kemiallisia standardimenetelmiä sekä verrata niitä käytössä oleviin määrittämenetelmiin.

Muu kehittäminen

517-3 Näytekirjanpidon ja analyysien tulostuksen kehittäminen	Kaija Korhonen	(90)50891	Tavoitteena on nopeuttaa analyysien tulostusta ja vähentää näytekirjanpidossa tapahtuvia virheitä.
511-5 Laboratoriotyön luotettavuuden seuranta	Irma Mäkinen	(90)50891	Tavoitteena on analyysitulosten oikeellisuuden varmistaminen laboratorion sisäisen laadun-tarkkailun ja vertailunäytetutkimusten avulla.
5111-4 Laboratoriotyön luotettavuuden valvonnan tehostaminen	Irma Mäkinen	(90)50891	Tavoitteena on laatukäsikirjan laatiminen tutkimuslaboratoriolle ja vesi- ja ympäristöpiirien laboratorioille sekä vertailunäytetutkimusten laajentaminen ja tulosten käsittelyn uudistaminen.
210-5 Julkisen valvonnan alaisten vesitutkimuslaitosten valvonta	Ari Mäkelä	(90)40281	Hankkeen tarkoituksena on varmistua julkisen valvonnan alaisten vesitutkimuslaitosten toiminnan asianmukaisuudesta.
007-1 Tiedonsiirron kehittäminen tutkimustuloksista käyttäjille	Pertti Seuna	(90)19291	Tarkoituksena on saattaa toimintaan järjestelmä, joka välittää keskeiset tiedot vesi- ja ympäristöhallinnon henkilöiden tutkimustuloksista käyttäjätavallisessa muodossa ja suomen kielellä oman hallinnon ja ulkopuolisen käyttäjäkunnan tarpeisiin.

Tutkimuspalvelut

029-1 Alueellisten sadanta- ja lumitietojen toimittaminen	Jaakko Perälä	(90)19291	Projektin tarkoituksena on korvausta vastaan välittömästi tiedottaa tilaajille projektin 001 puiteissa tuotettuja sateen ja lumipeitteen aluearvoja.
028-8 Tilauksesta tehtävät virtausmittaukset ja jokimallit	Juha Sarkkula	(90)19291	Vesistöissä tehtävillä virtaustutkimuksilla ja -malleilla selvitetään mm. rakennustöiden vaikutuksia ja jätevesien leviämistä.
023-3 Siivikoiden kalibrointi-laitoksen käyttö	Markku Puupponen	(90)19291	Toiminnan päätavoite on siivikoiden ja muiden virtausmittareiden kalibrointi. Lisäksi tehdään monipuolista mittalaitteisiin ja mittaustekniikkaan liittyvää koetoimintaa.
025-9 Vesivoimalaitosten ja patojen virtaaman mittaaminen	Markku Puupponen	(90)19291	Kentällä tehtävien kertaluonteisten mittausten avulla saadaan tuotettua jatkuvia, tarkkoja virtaamatiietoja, joiden hyväksikäyttäjät ovat vesi- ja ympäristöviranomaiset, vesivoimala- ja muut vesistöjen ja vedenkäytön kannalta tärkeät organisaatiot.

032-7 Tulvatilanteiden toistuvuuden arviointi	Veli Hyvärinen	(90)19291	Hankkeeseen kuuluvat lähinnä tulvavahinkokorvausten maksattamiseksi tarvittavat tulvien toistuvuusarviot.
411-6 Patoturvallisuusasian- tuntijatehtävät	Erkki Loukola	(90)69511	Tarkoituksena on hoitaa patoturvallisuuslain edellyttämät asiantuntijatehtävät sekä kehittää patoturvallisuusvalvontaa. Patoturvallisuusselvityksissä esiin tulleita ongelmia ovat patomateriaalien lujuus, suoto-ongelmat ja geofysikaalisten menetelmien käyttö. Lisäksi olisi selvitettävä korjaustoimenpiteiden laskennallinen hyöty. Vuonna 1990 jatketaan patoturvallisuusselvitysten tarkastusta ja uudistetaan komiteatyönä VYH:n patoturvallisuusohjeet.
416-1 Geotekniset suunnittelu- tehtävät ja vesi- ja ympäristöpiirien maatu- kimustoiminnan koordinointi	Erkki Loukola	(90)69511	Tavoitteena on suorittaa vesi- ja ympäristöhallinnon tehtäviin liittyvä geotekninen ja geologinen suunnittelu ja siihen liittyvät tutkimukset sekä maatutkimustoiminnan koordinointi. Kenttätöitä suoritetaan vesi- ja ympäristöpiirien toimesta teknillisen tutkimustoimiston ohjeiden mukaisesti. Laboratoriotutkimukset suoritetaan teknillisen tutkimustoimiston maalaboratoriossa. Raportointi tapahtuu lausuntoina, suunnitelmina ja työohjeina.
Vesilaboratoriopalvelukset	Anneli Joutti Irma Mäkinen Kaija Korhonen Kirsti Haapala	(90)50891	Hydrologian tston tutkimukset (Joutti), vesi- ja ympäristöntutkimustston tutk. (Mäkinen), teknillisen tutkimustston tutk. (Korhonen), muut laboratoriopalvelukset (Haapala).

